

E-Mobility

Unkomplizierter Schnellstart in das Elektromobilitäts-Zeitalter

Der IT-gestützte Ausbau des Niederspannungsnetzes macht den Weg frei für eine budget- und aufwandschonende Integration einer Ladesäulen-Infrastruktur. Noch herrscht weithin Unklarheit über die Geschwindigkeit des Hochlaufs der Elektromobilität. Sicher ist allein, sie kommt. Und für ihr Vorankommen zählt die Ladesäulen-Infrastruktur zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren. Verteilnetzbetreiber müssen daher geeignete Vorbereitungen treffen, damit die Entwicklung sie nicht überrollt. Mit einem IT-gestützten Ausbau des Niederspannungsnetzes erhalten sie den notwendigen Planungsspielraum, um den aufwendigen konventionellen physikalischen Ausbau zur Netzertüchtigung zu verschieben bzw. zu vermeiden und gleichzeitig den Ausbau neuer Ladesäulen-Infrastrukturen zu beschleunigen.

Ein Plus von knapp 120 % beim Absatz rein elektrisch angetriebener PKW im Jahr 2017 klingt beeindruckend. Der Blick auf die absoluten Zahlen sorgt indes für Ernüchterung. Trotz üppiger staatlicher Förderung erreichten die rein elektrisch angetriebenen PKW mit 25.056 Fahrzeugen, die das Kraftfahrtbundesamt in seiner Statistik anführt, gerade einmal einen Anteil von 0,7 % in der Neuzulassungsbilanz¹⁾. Neben dem vergleichsweise hohen Preis und der überschaubaren Reichweite zählt die geringe Ladesäulen-Dichte aktuell zu den Hauptgründen für die Zurückhaltung auf Käuferseite. Gleichzeitig gilt: Das Problem der Feinstaubwerte in Ballungsräumen, die Diskussionen um Dieselfahrverbote, aber auch der weltweite Wettbewerb unter den Kfz-Herstellern, jährliche große Effizienzsteigerungen bei Batterien, Förderprogramme sowie gesetzliche Initiativen etc. schaffen starke Impulse für mehr Elektromobilität. Da die Planungs- und Investitionszyklen bei Verteilnetzen in Jahrzehnten angegeben werden, ist die Elektromobilität aber schon jetzt Realität für Verteilnetze.

Die Netzinfrastruktur ertüchtigen

Die Netzinfrastruktur muss folglich für Aufbau und Integration einer leistungsstarken Ladeinfrastruktur ertüchtigt werden. Denn Abwarten ist keine Option! Ansonsten läuft man Gefahr, von der Entwicklung im Wortsinne überrollt zu werden, ähnlich oder sogar viel schneller als bei dem Aufkommen der erneuerbaren Energien. Selbst im Musterland der Elektromobilität – in Norwegen – wurde die Ladeinfrastruktur im vergangenen Jahr zum Hindernis, da der Ausbau nicht dem Tempo des wachsenden

E-Auto-Absatzes schritthielt. Die Interessenvertretung der E-Autofahrer, »Elbilforening«, sah sich sogar gezwungen, in der Region Oslo erst einmal vom Kauf eines strombetriebenen Fahrzeuges Abstand zu nehmen, falls keine Ladesäule im privaten Umfeld verfügbar ist. Und der Londoner Taxiverband beklagte kürzlich die unzureichende Zahl an Schnelllade-Stationen im Stadtzentrum. Dabei gilt erst seit Anfang des Jahres der Erlass der Verkehrsbehörde, ausschließlich Taxi-Fahrzeuge neu zuzulassen, die zumindest teilweise abgasfrei fahren.

Stadtwerke und Verteilnetzbetreiber drohen in ihrem Einflussgebiet ähnlich gelagerte Szenarien, nur nicht punktuell wie am Beispiel von Oslo oder London. Denn die Niederspannungsnetze in den Ballungszentren und Städten sind – freundlich formuliert – nur unzureichend auf die Verkehrswende vorbereitet. Die ersten Ladesäulen im privaten Umfeld oder auf öffentlichen Parkplätzen werden die (Leistungs-)Reserven der verlegten Kabel und der im Umspannwerk installierten Transformatoren vermutlich noch vor keine größeren Probleme stellen. Eine örtliche Häufung einer Handvoll privater Ladepunkte in Folge einer ungleichmäßigen Verteilung der E-Fahrzeuge durch »Early Adaptors« kann die freien Netzkapazitäten jedoch schnell aufzehren. Selbst Schwesterfirmen im Stadtwerke-Verbund können mit neuen Leistungsanforderungen die vorhandene Netzinfrastruktur überfordern, wenn in den kommenden ein, zwei Jahren Fuhrparks des öffentlichen Personennahverkehrs durch strombetriebene Fahrzeuge ersetzt werden. So hat eine Untersuchung in Hamburg ergeben, dass bei einer dreiprozentigen Durchdringung mit Elektrofahrzeugen im Stadtteil Poppenbüttel an 36 % der Netzbetriebsmittel eine Überlastung auftritt²⁾. Ähnliches gilt für den Aufbau einer



Bernd Hillers (links), Dr.-Ing. Matthias Rohr, Management Consultant und Business Development Manager, BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg

1) KBA: Mitteilung Fahrzeugzulassungen im Dezember 2017 – Jahresbilanz https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/Fahrzeugzulassungen/pm01_2018_n_12_17_pm_komplett.htm?nn=646300

2) Detlef Schulz (Hrsg.), Metastudie Elektromobilität, ISBN 978-3-86818-095-4

Ladesäulen-Infrastruktur in Parkhäusern und auf öffentlichen Parkplätzen.

Große Herausforderung

Auch im Zeitalter der Elektromobilität sind Netzbetreiber in der Pflicht, Qualitätsmerkmale wie die Einhaltung des Spannungsbands umzusetzen und Versorgungsunterbrechungen zu vermeiden. Eine große Herausforderung im Design bzw. in der Ertüchtigung des Niederspannungsnetzes für die neuen Aufgaben ist jedoch, dass sich die Planer der Verteilnetzbetreiber auf

tromobilität³⁾ lässt immerhin einige grundlegende Tendenzen erkennen. Auf die Frage nach den Wunschladeorten stand mit weitem Abstand die unmittelbare Nähe zur Wohnung (95 %) auf dem ersten Rang, gefolgt von Arbeitsort (59 %) und öffentlichem Raum innerhalb des Stadtgebietes (49 %). Lastspitzen werden daher vor allem in den Abendstunden nach Beendigung des Arbeitstages erwartet. Wenn exemplarisch 100 Wohneinheiten eines neuen Wohnquartiers für einkommenskräftige Bevölkerungsgruppen jeweils über eine eigene Ladesäule verfügen sollen, muss

rigen großflächigen Bauarbeiten verbunden. Der traditionelle Weg, die Netzkapazität durch Leitungs- und Trafoausbau auf die neuen höchsten Lastspitzen vorzubereiten, führt hier schnell in eine zeitliche, organisatorische und finanzielle Sackgasse. Ein Projektstart zur Verlegung breiter dimensionierter Stromkabel oder die Erweiterung eines Umspannwerks um zusätzliche Transformatorplätze ist in der Langfristplanung – abgestimmt mit weiteren städtischen Infrastrukturarbeiten – vielleicht erst in fünf Jahren opportun. Zugleich ist die Kosten-/Nutzen-Relation einer

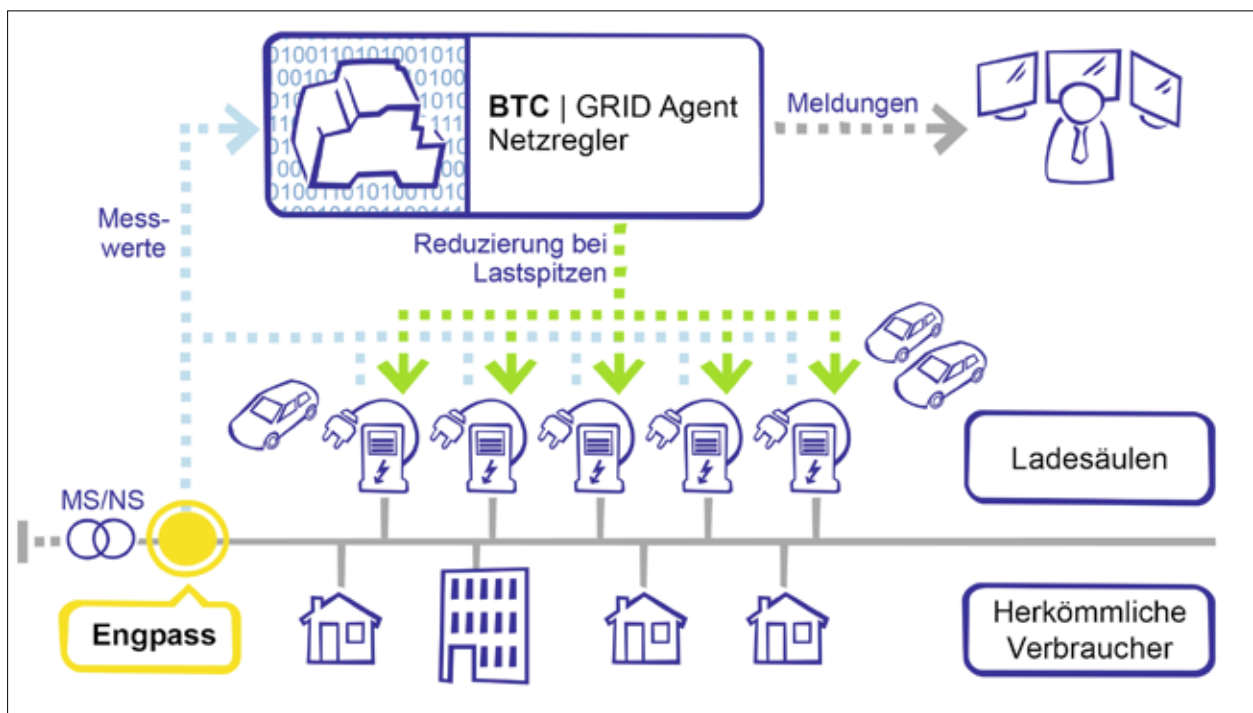


Bild 1: BTC Grid Agent Ladesäulenregler – Einsatzszenario Homeloading und Ladeparks

einer Terra incognita bewegen – oder genauer ausgedrückt – bewegen müssen. Es fehlen auf breiter Basis Erfahrungen im Umgang mit einer Ladeinfrastruktur.

Der Abschlussbericht der Begleit- und Wirkungsforschung 2017 zum Schaufenster-Programm Elek-

das Netz bei mittlerweile nicht unüblichen Ladepunkten mit 22 kW in der Lastspitze für zusätzliche 2,2 MVA vorbereitet sein. Ähnliche Berechnungen müssen für den öffentlichen Raum vorgenommen werden, beispielsweise im Umfeld größerer Veranstaltungsstätten.

Das Niederspannungsnetz muss folglich so gestaltet werden, dass punktuelle Lasten aufgrund der Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen nicht in spannungs- oder strombedingten Engpässe münden. Der konventionelle Infrastrukturausbau ist in der Regel mit langwie-

für selten auftretende Lastspitzen dimensionierten Infrastruktur kritisch zu beurteilen, insbesondere da es das »Heben von Effizienzen« in der bestehenden Infrastruktur durch eine Laderegulation ausklammert.

Alternatives Vorgehen erforderlich

Damit Stadtwerke und Verteilnetzbetreiber angesichts ambitionierter Elektromobilitätsaktivitäten seitens der Bauprojektinvestoren, Politiker oder Verbraucher nicht auf

3) Schaufenster-Programm Elektromobilität: Abschlussbericht der Begleit- und Wirkungsforschung 2017, Seite 69 http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/EP30_Abschlussbericht_2017_der_Begleit_und_Wirkungsforschung.pdf

der Bremse stehen, ist ein alternatives Vorgehen vonnöten. Die Digitalisierung des Netzausbaus erlaubt hier, neue technische Hilfsmittel zu entwickeln, die kosteneffizient Spannungsprobleme und Netzengpässe in Verteilnetzen abfedern. Insbesondere die Einführung intelligenter Regelungstechnik vergrößert den Gestaltungsspielraum im Netz.

Die Idee dahinter ist recht simpel: Ein IT-basierter Netzregler wie der BTC Grid Agent Ladesäulenregler greift im Ernstfall steuernd ein, wenn es zu seltenen absoluten Lastspitzen kommt, die sich nicht

handelt, die an ein Netzleitsystem angebunden werden kann, erübrigt sich das manuelle Eingreifen eines Netzbetriebsführers.

Durch die automatisierte Begrenzung der Ladeleistung innerhalb eines Netzabschnittes anhand vordefinierter Parameter wird bei gleichzeitigen Ladevorgängen eine Überlastung von Netzbetriebsmitteln vermieden und die vereinbarte Kapazität am Anschlusspunkt gehalten (Bild 1). Im Falle drohender Überlastung greifen beispielsweise das (FIFO-)Warteschlangenprinzip oder eine gleichmäßige Verteilung der Wirkleistung. Daneben lässt

zur Regelung von Wirk- und Blindleistung. Insgesamt regelt der BTC Grid Agent im Offshore und Onshore Bereich jeweils 1 GW installierter Leistung. Die BTC-Regelungstechnik ist ebenso Teil des von der EWE Netz initiierten Forschungsprojektes »Green Access«⁴⁾.

Im Rahmen eines größeren Feldtests in der Nähe von Jever hat die EWE Netz nachgewiesen, dass eine dynamische Spitzenkappung von erneuerbaren Energien bereits von wenigen Prozent (z. B. 3 bis 5 % der jeweiligen Jahreseinspeisung) die Netzanschlusskapazität verdoppeln kann. Im Nachgang an den Feldtest

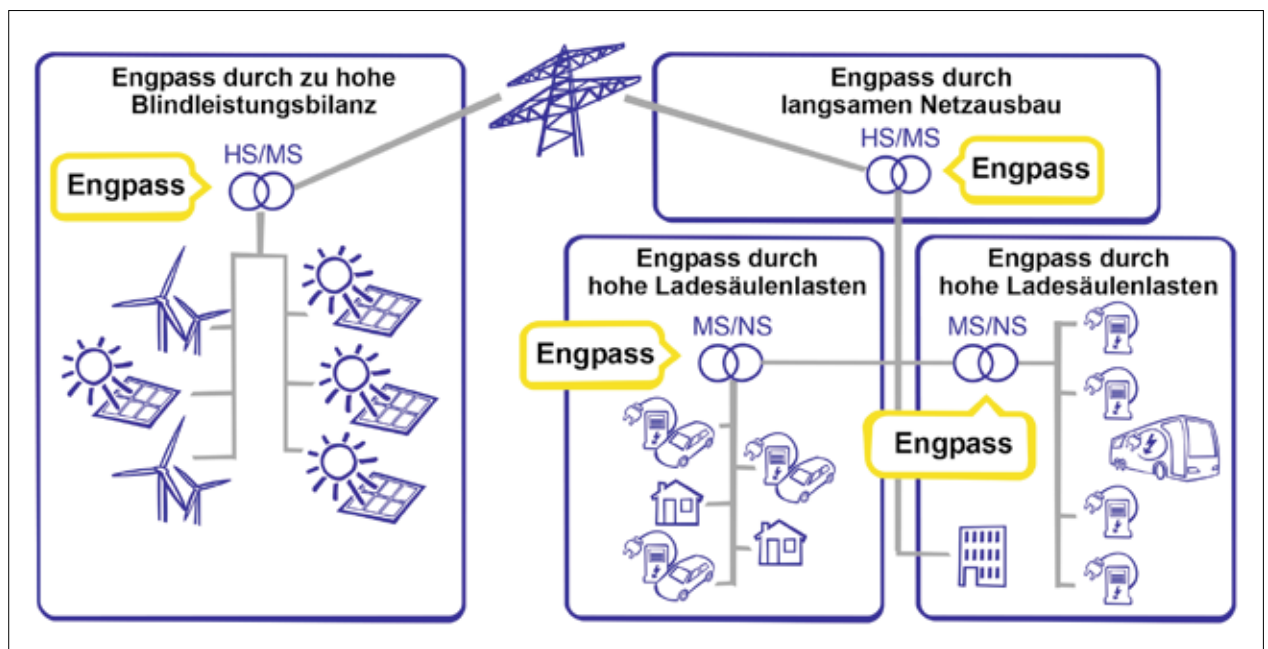


Bild 2: Beispielhafte Engpasssituationen im Mittel- und Niederspannungsnetz

rein durch Tarifieren in der jeweiligen Lademanagement-Software der Energievertriebe verhindern lassen.

Technisch handelt es sich um eine intelligente Software-Lösung, die entweder mit einem Industrie-PC im Umspannwerk oder auf einem zentralen Server des Verteilnetzbetreibers betrieben wird. Zu Ladesäulen und anderen Komponenten der Netzinfrastruktur kommuniziert der Regler über die gängigen Standardprotokolle z. B. gemäß IEC 60870-5-104, IEC 61850. Nach der Konfiguration des Topologie-Modells und Festlegung der Regeln ist er betriebsbereit. Da es sich um eine Automatisierungslösung

sich eine Priorisierung festlegen, beispielsweise für Ladepunkte kritischer Verbraucher wie Ambulanz oder Polizei.

Eine Reihe von Studien und Testscenarien bestätigen die Praxistauglichkeit und das wirtschaftliche Potenzial der IT-gestützten Regelungstechniken bei dem es darum geht, flexible Erzeuger oder Verbraucher auf Verteilnetzkapazitäten oder zentrale Netzbetriebsvorgaben hin situativ zu regeln. In über 40 Installationen – u. a. in fünf Offshore-Windparks (z. B. auch im Offshore Windpark alpha ventus) – arbeitet der zertifizierte BTC Grid Agent Netzregler erfolgreich als übergeordnetes System

bestätigte eine Studie des IAEW⁵⁾ die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf viele Verteilnetze.

Für eine Ladesäulen-Infrastruktur lässt sich beim Einsatz der IT-gestützten Regelungstechnik ein vergleichbar großer Effekt vermuten, da einige grundsätzliche Zusammenhänge ähnlich gelagert sind. Für ein Niederspannungsnetzgebiet im ländlichen Raum

4) Forschungsprojekt »Green Access«, 2015-2018, <https://www.green-access.de/home>

5) Studie: Fernsteuerung von Erneuerbaren senkt Kosten der Energiewende <https://www.ewe.com/de/presse/pressemitteilungen/2015/08/studie-fernsteuerung-von-erneuerbaren-senkt-kosten-der-energiewende-ewe-ag>

der EWE Netz erstellte BTC daher intern eine Simulation, um die Funktionsweise des BTC Grid Agent zu testen, Ausgangspunkt der Berechnungen waren ein Niederspannungsnetz mit einer 250-kVA-Ortsnetzstation – zuständig für die Versorgung von 25 Haushalten, jeder mit einem 22-kW-Ladepunkt. Ab einem gleichzeitigen Ladevorgang von fünf Fahrzeugen drohten spannungsbedingte Engpässe. Der Regeleingriff bzw. die Reduktion der Ladeleistung machte es dem Simulationsergebnis zufolge möglich, dass die Akkumulatoren von zehn Fahrzeugen innerhalb von drei Stunden vollständig geladen werden konnten. Für 15 Fahrzeuge wurden noch über 63 % der Nennakkukapazität erzielt. Wird eine Stunde Ladezeit mehr »spendiert«, beträgt der Wert bereits mehr als 85 %. Und 20 gleichzeitig »Energie-tankende« Fahrzeuge schaffen einen Akkuffüllstand von mehr als 60 %.

Die Simulation bestätigt nachdrücklich die Annahme, dass eine mengenmäßig sehr geringe Reduktion der Energiemenge erhebliche zusätzliche Kapazitäten für Ladesäulen bereitstellt! Dies gilt verstärkt in Zeiten, in denen der Hochlauf der Elektromobilität beginnt und noch nicht viele Elektroautos an den Ladesäulen tanken. Die IT-gestützte Regelungstechnik ist damit ein bedeutender Baustein, um mit vergleichsweise geringem Aufwand den Weg für den dynamischen Aufbau einer Ladesäuleninfrastruktur freizuräumen. Der sofort einsetzbare Netzregler ist zudem eine ideale Brückentechnologie um nachhaltig Effizienzen zu heben. Denn Stadtwerke und Verteilnetzbetreiber gewinnen damit Zeit, um erstens Erfahrung mit Elektromobilität zu sammeln und zweitens um größere Leitungsertüchtigungen zu vermeiden oder zumindest soweit zu reduzieren und zu verschieben, damit diese mit anderen Bauarbeiten koordiniert werden können.

Bernd.Hillers@btc-ag.com

Matthias.Rohr@btc-ag.com

www.btc-ag.com

Mainzer Netztagung 2018: Etablierte Plattform für praxisorientierte Vorträge

Die Netztagung findet vom 5. bis 6. Juni 2018 – dieses Mal in Wiesbaden – statt. Sie gilt seit langem als etablierte Plattform für praxisorientierte Vorträge und regen Informationsaustausch zwischen Teilnehmern und Referenten. Neue Impulse und Erkenntnisse für die tägliche Arbeit sind den Teilnehmern nach einem Besuch der »Mainzer Netztagung« sicher.

Die Welt der Stromnetze befindet sich im Wandel. Neue Rahmenbedingungen und vielfältige Herausforderungen fordern Zeit und Kraft – sowohl von den Energieversorgern als auch von den Stromnetzen. Im schlimmsten Fall können die Folgen der Energiewende, der unsere Stromnetze aktuell noch nicht gewachsen sind, bis hin zu einem Blackout führen.

Auf der Tagung werden aktuelle Aufgaben- und Problemstellungen der Energieversorger mit innovativen Lösungsansätzen in Zusammenhang gebracht. Die Erfahrungsberichte stützen sich auf reale Projekte. Sie dienen den Besuchern daher als gute Grundlage für die Orientierung in die Zukunft sowie für die tiefergehende Diskussion der Themen, die nach jedem Vortrag willkommen ist.

Anmeldung und Informationen:
EW Medien und Kongresse FmbH
anmeldung@ew-online.de
Birgit Hintze
Projektkoordinatorin
Telefon 0 69/7 10 46 87-444
E-Mail birgit.hintze@ew-online.de

www.ew-online.de



Arbeiten unter Spannung bis 36 kV

Trafostationen

Blindstromkompensation

Mittelspannungsschaltanlagen

Niederspannungsverteilungen

Geier ⚡
Starkstromtechnik GmbH
www.geier-starkstromtechnik.de

Geier Starkstromtechnik GmbH

Fritz-Heun-Weg 7 • 35688 Dillenburg • Tel.: 02771 26 53 20
Märkersteig 18 - 22 • 14974 Ludwigsfelde • Tel.: 03378 82 02 61
www.geier-starkstromtechnik.de • info@geier-starkstromtechnik.de