

# ew

10 | 2022

Magazin für die  
Energiewirtschaft

ISSN 1619-5795 – D 9785 D

### Gaswirtschaft

Strategien im Zuge  
der Gaskrise

### Heimenergie- Managementsystem

Betriebssystem der  
dezentralen Energiewelt

### Elektromobilität

Technische Lösungen für  
das bidirektionale Laden

### Sicherheitstechnik

Ein Heizkraftwerk geht  
mit der Zeit

### Projekt Flair<sup>2</sup>

Dezentrales Last-  
management bereits  
heute einsetzbar

### Transformatoren

Zustandsbewertung von  
Isolieröl mit Ultraschall

### Mehrwerte

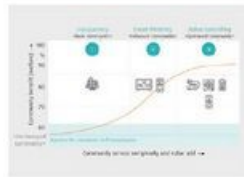
Submetering und  
intelligentes Steuern  
und Schalten



SEIT ÜBER 90 JAHREN INDIVIDUELL, GANZHEITLICH UND FAMILIÄR



>> [www.ew-magazin.de](http://www.ew-magazin.de)



26 Sharing-Economy-Modelle haben bereits in verschiedenen Branchen Einzug gehalten. Auch auf den Strommärkten zeichnen sich erste Veränderungen in diese Richtung ab.



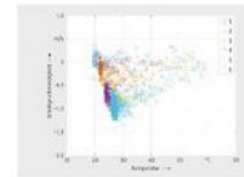
29 Zur Optimierung der Energieversorgung in Gebäuden werden Heimenergiemanagementsysteme immer wichtiger. Kivigrind bietet eine solche Lösung als White-Label-Produkt an.



40 Welche sicherheitstechnischen Aspekte sind bei der Modernisierung eines Heizkraftwerks relevant. Erkenntnisse hierzu liefert eine Gefährdungs- und Risikoanalyse.



55 Wie lassen sich Energiebezug und -erzeugung aufeinander abstimmen? Im Projekt Flair<sup>2</sup> setzen die Partner auf eine autark arbeitende Steuerlösung am Hausanschluss.



62 Der Zustand des Isolierröls von Transformatoren ist kontinuierlich zu überprüfen. Die FGH untersucht hierfür eine Prüfmethode auf der Basis der Ultraschalltechnologie.



70 Neue Geschäftsmodelle sollen den wirtschaftlichen Betrieb intelligenter Messsysteme ermöglichen. Wichtig ist dafür eine sichere Infrastruktur zum Steuern und Schalten.

**Standpunkt**

3 **Einheitliche, massentaugliche Prozesse sind gefragt**  
*Joachim Kabs*

**Markt + Unternehmen**

- 6 Ausschreibung für Offshore-Windenergie  
**Müller: »Investitionen in Offshore-Windparks bleiben attraktiv«**  
*Joachim Kabs*
- 6 Digitale Daseinsvorsorge  
**Kooperationen werden wichtiger**
- 7 Wasserstoffwirtschaft  
**Wasserstoffproduktion für die Batterieforschung in Münster**
- 7 Dezentrale Wasserstoffherzeugung  
**Kooperation für den Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft**
- 7 Forschungsprojekt BASE.V  
**Peer-to-Peer-Stromhandel fördert Netzstabilität**
- 8 Minderheitsbeteiligung an TransnetBW  
**EnBW startet Marktsprache für Finanzpartner im Übertragungsnetz**
- 8 Gasverteilernetz  
**H2vorOrt veröffentlicht ersten Gasnetzgebiets-transformationsplan**
- 9 Schnellstatistik des BDEW:  
**Juli 2022**

**Politik + Wirtschaft**

- 10 Behandlung des ungewollten Austauschs von 1958 bis 1998  
**Austausch elektrischer Energie im europäischen Verbundsystem**  
*Klaus Kleinekorte, Ulf Kasper, Sebastian Olivares Noguera, Frank Reyer*
- 16 SLP-Studie 2022  
**Strategien im Zuge der Gaskrise sowie DBA-Kostenanerkennung**  
*Andreas Kolo, Markus Könn, Daniel Kannen*
- 20 Den Schritt gehen  
**Wie EVU und Netzbetreiber Wasserstoff für sich nutzen können**  
*Carsten Gelhard, Stefan Kruse*
- 22 Branchentreff gat 2022 in Berlin  
**Stärke in unsicheren Zeiten**  
*Michael Nallinger*

**Mobilität + Stadtentwicklung**

- 26 Selbst-produzierten Strom gemeinsam verbrauchen  
**Energiegemeinschaften für eine gelungene Energiewende**  
*Felix Jedamzik*
- 29 Heimenergiemanagementsystem (HEMS)  
**Das Betriebssystem der dezentralen Energiewelt**  
*Jan Lehmann*
- 32 Mehrweg statt Einweg  
**Technische Lösungen für das bidirektionale Laden**  
*Lutz Odewald, Markus Belkner*
- 36 Elektromobilität  
**Innovationsimpuls für eine zukunftsfähige Netzintegration**  
*Henning Schuster, Michael Lehmann, Steve Bahn, Niklas Schirmer, Johanna Karde, Patrick Henning*

**Erneuerbare Energien + Erzeugung**

- 40 Sicherheitstechnik  
**Ein Heizkraftwerk geht mit der Zeit**  
*Matthias Jühr, Fabian Höhler, Gebhard Zeller, Ullrich Stein*
- 44 Kraftwerksstandort Staudinger  
**Uniper und CMBL testen Großstromspeicher**
- 44 Steag steigt bei Solytic ein

- 44 GuD-Kraftwerk  
**Trianel Gaskraftwerk Hamm wird Wasserstoff-ready**
- 45 Windenergieanlagen  
**Vor-Ort-Reparatur von Rotorblattwurzeln**
- 45 Rotorblätter  
**Oberflächenfilm steigert Ertrag**
- 45 Repowering mit  
**Fertigteil-Fundament**

**Netze + Infrastruktur**

- 46 Berechnungstool (Teil 1: Grundlagen)  
**Simultane Parametererfassung bei der Planung von Seekabeltrassen**  
*Heinrich Brakelmann, Tao Dong*
- 52 Forschungsprojekt AlgoRes  
**Algorithmische Resilienz dezentraler Autonomie**  
*David Petermann, Kerstin Lerch-Mitsch, Nicole Büchau, Florian Steinke, Allan Santos*
- 55 Forschungsprojekt Flair<sup>2</sup>  
**Dezentrales Lastmanagement bereits heute einsetzbar**  
*Stephanie Uhrig, Veronika Barta, Sonja Baumgartner*
- 60 Klimaschutznetz 2030  
**Den Umbau der Netze entschlossen anpacken**  
*Heike Kerber*

- 62 Isolierröhluntersuchung  
**Zustandsbewertung von Isolierröhl in Transformatoren mittels Ultraschall**  
*Mirnes Planic, Gregor Brammer, Christoph Kahlen*
- 66 Neunzig Jahre Holger Clasen  
**»Dem Menschen die Arbeit erleichtern«**  
*Interview mit Lennart Clasen*
- 68 Augmented-Reality-App Nava  
**Vertriebskooperation zur Einmessung von Hausanschlüssen**
- 68 Kooperation  
**Digitaler Schaltschrankbau**
- 68 Projekt IKIGas  
**PSI erforscht Einsatz industrieller künstlicher Intelligenz in Gasnetzen**

- 69 Messtechnik  
**Kabelfehlernachortung mit AFP-Tonfrequenzsonde**
- 69 Informationssystem Katwarn  
**Anbindung des Katastrophen-warndienstes Katwarn an das BIL-Portal**
- 69 Berliner Infrastrukturbetreiber  
**Umstellung auf digitale Anträge**

**Messwesen + Abrechnung**

70 Intelligentes Messwesen  
**Mehrwerte mit Submetering und intelligentem Steuern und Schalten**  
*Marcus Hörhammer, Stephan Röhrenbeck*

**Digitalisierung + Prozesse**

- 72 Hybrid-Quantum-Plattform  
**Quantencomputing für eine sichere und nachhaltige Energieversorgung**  
*Günter Stock, Philipp Hannemann*
- 74 Energiesystem der Zukunft  
**Resiliente Kommunikations- und IT-Infrastruktur**  
*Michael Laskowski*

**Rubriken**

- 6 kurz + bündig
- 8 Personen
- 51 Inserenten
- 82 Vorschau
- 82 Impressum

Elektromobilität

# Innovationsimpuls für eine zukunftsfähige Netzintegration

Die Integration der Elektromobilität in das Stromsystem ist eine große Herausforderung und Chance zugleich. Der Hochlauf der E-Mobilität wird absehbar schneller geschehen als der Netzausbau in den Ortsnetzen folgen kann. Zeitgleich ist das Flexibilitätspotenzial der E-Fahrzeugflotte sehr groß. Deren Flexibilität kann daher ein Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende sein. Mit dem vorliegenden Konzept stellen Elli, die Ladetochter des Volkswagen-Konzerns, und Mitnetz Strom mit Unterstützung von E-Bridge einen Innovationsimpuls für die zukunftsfähige Netzintegration von Elektromobilität vor.

In vielen Stromnetzen gibt es bereits heute Engpässe aufgrund hoher Strom-einspeisung aus Windenergie- und PV-Anlagen – Tendenz steigend. Im Jahr 2020 mussten über 6 000 GWh an Strom aus erneuerbaren Energien per Einspeisemanagement abgeregelt werden – damit könnten 2,6 Mio. Elektroautos ein ganzes Jahr lang fahren.

Das Flexibilitätspotenzial der Elektromobilität ist enorm und kann einen Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende darstellen. So lässt sich die Flexibilität der Ladevorgänge nutzen, um

den Stromverbrauch zeitlich mit der regionalen Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien zu synchronisieren. Damit können Netzengpässe heute vor allem in höheren Spannungsebenen reduziert werden. Netzengpässe in der Niederspannungsebene sind heute zwar noch selten, allerdings nehmen die Anforderungen durch den Hochlauf der Elektromobilität in Verbindung mit einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung schneller zu, als der Netzausbau folgen kann. Daher ist eine smarte und zukunftsfähige Integration der Elektromobilität erforderlich, um

deren Flexibilität und um lokale Ortsnetzkapazitäten bestmöglich ausnutzen zu können (Bild 1).

**Konzept**

Die Herausforderung einer netzorientierten Integration der Elektromobilität besteht darin, das enorme Flexibilitätspotenzial der Ladevorgänge bei Elektroautos im Niederspannungsnetz für netzdienliche Zwecke in höheren Spannungsebenen zu erschließen. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass das lokale Ortsnetz aufgrund hoher Gleichzei-

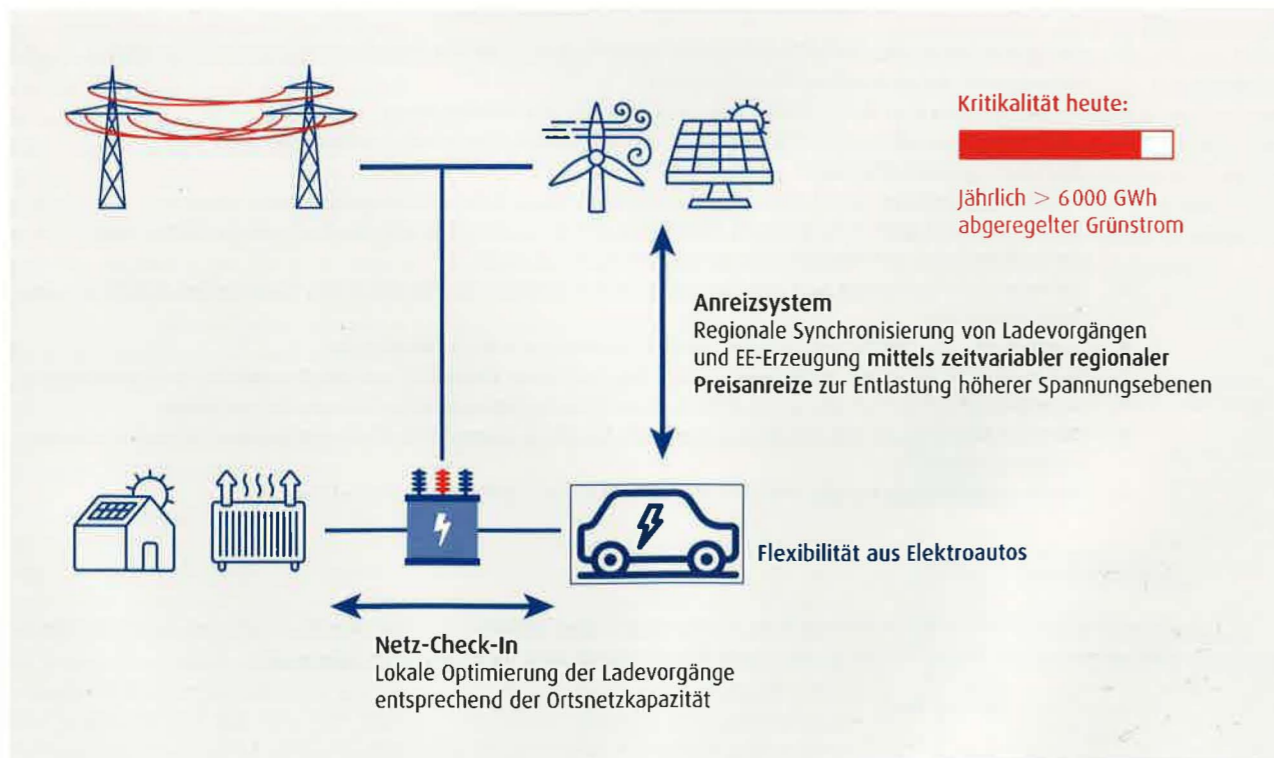


Bild 1. Regionale Synchronisierung und lokale Optimierung der Ladevorgänge entsprechend der Ortsnetzkapazitäten

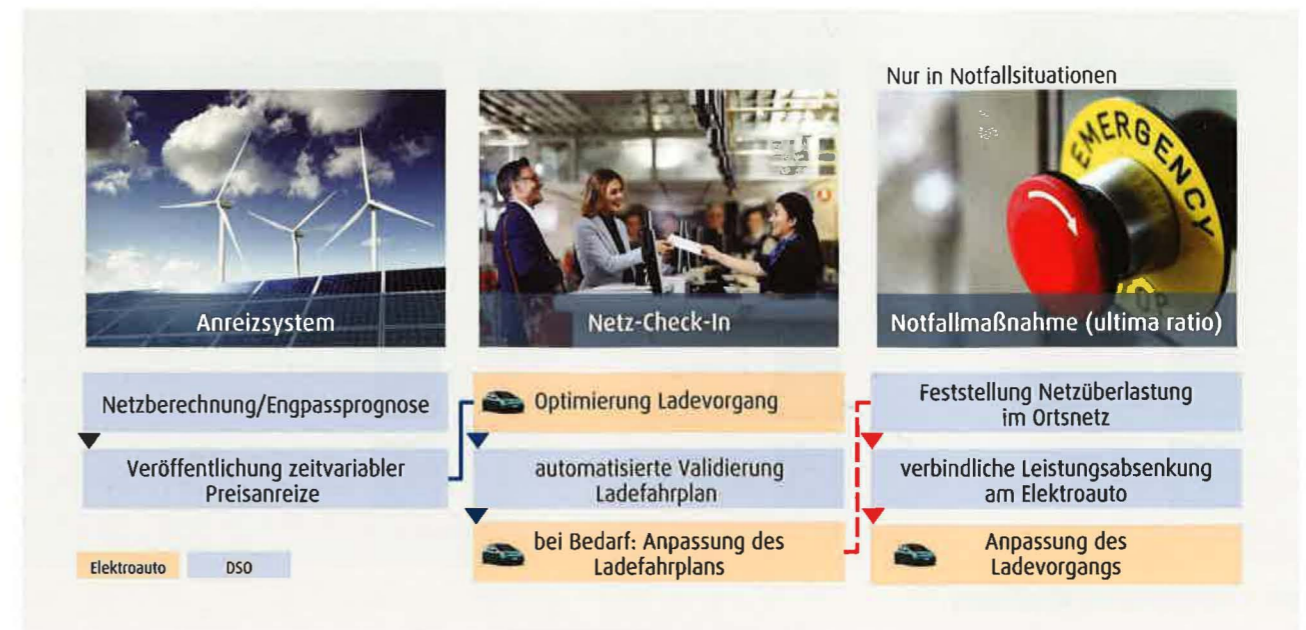


Bild 2. Konzeptioneller Ansatz einer smarten Netzintegration von Elektromobilität

tigkeiten beim Laden nicht überlastet wird. Um die beiden Aspekte von netzorientiertem Laden – Synchronisierung von Last und Erzeugung einerseits und lokale Lastoptimierung andererseits – zusammenzuführen, bedarf es eines zusammenhängenden Gesamtkonzepts, in dem die Interessen aller Akteure (Besitzer von Elektroautos, Netzbetreiber und Marktteilnehmer) erfüllt werden.

Den prozessualen Rahmen und die Grundlage zum Schutz der Niederspannungsnetze bildet daher ein Mechanismus zur smarten Flexibilisierung der Netznutzung – der Netz-Check-In. Der Netz-Check-In ermöglicht eine weitgehend freie Nutzung der zur Verfügung stehenden Netzkapazitäten durch Marktakteure und setzt Smart Grids in der Niederspannung auf unkomplizierte Art und Weise um, in dem geplante Ladevorgänge zwischen Netzbetreiber und Elektroauto abgestimmt werden (Bild 2).

Mit einem Anreizsystem basierend auf zeitvariablen Netztarifen durch den Netzbetreiber kann das Flexibilitätspotenzial in der Niederspannung für Netzbetreiber und Elektroautosbesitzer gewinnbringend gehoben werden. Der Netzbetreiber incentiviert über zeitvariable Netztarife auf Basis von Engpassprognosen in der Hochspannung eine regionale Synchronisation der EE-Erzeugung und Ladevorgänge der Elektroautos, um damit das Netz zu entlasten. Anreizsysteme beinhalten generell das Risiko, dass sie zu höheren Gleichzeitigkeitsgraden führen, als es eine

rein bedarfsorientierte Netznutzung ergeben würde. In der Kombination mit dem Netz-Check-In kann diesem Risiko vorgebeugt werden, sodass das Flexibilitätspotenzial in der Niederspannung gehoben werden kann, während gleichzeitig direkte Eingriffe des Netzbetreibers die Ausnahme bleiben. Der Aufwand für den Elektroautosbesitzer beschränkt sich auf eine einmalige Eingabe der Ladepräferenzen per Smartphone-App. Die Optimierung des Ladevorgangs im Anreizsystem und Netz-Check-In erfolgt mit den Ladepräferenzen des Elektroautosbesitzers als Restriktion vollautomatisiert zwischen den Systemen des Netzbetreibers und des Smart Charging Providers.

Im Notfall (nicht regelmäßig, da bereits planwertbasierte Abstimmung erfolgt) kann der Netzbetreiber umzusetzende Leistungseinsenkungen an das Elektroauto verbindlich übermitteln (kurative Maßnahme). Zugleich hat der Elektroautosbesitzer weiterhin jederzeit die Möglichkeit, ungeplant »Sofortzuladen« oder das Fahrzeug zum Fahren zu verwenden.

**Vorteile**

Bei Anwendung des Konzepts profitiert der Endkunde finanziell in doppelter Hinsicht bei voller Ladeflexibilität und einem geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck: direkt, aufgrund verringerter Energiepreise durch Nutzung des Anreizsystems und indirekt, denn aufgrund der Vermeidung von klassischen Engpassmaß-

nahmen verringern sich die Netzkosten für die Endkunden insgesamt.

Netzbetreiber profitieren mit dem vorgestellten Konzept durch geringere Engpassmanagementkosten, da Flexibilität der Elektroautos netzdienlich genutzt werden kann. Die Abstimmung der Ladevorgänge im Rahmen des Netz-Check-Ins reduziert den Aufwand der direkten Steuerung der Elektroautos und ermöglicht eine schnelle Integration der Elektromobilität in die Netze.

Größter Profiteur des Konzepts ist jedoch die Energiewende und die Sektorenkopplung, schließlich wird die Vor-Ort-Nutzung von lokal erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energie erhöht. Das Konzept ist schnell und einfach umsetzbar und bildet die Basis für weitere Entwicklungen (Bild 3).

**Einordnung in das Engpassmanagement**

Für Elektroautos gibt es – wie für alle Stromverbraucher – aktuell kein Instrument für ein präventives Engpassmanagement. Als kuratives Instrument können Netzbetreiber aktuell eine direkte Steuerung des Ladevorgangs gemäß § 14a EnWG (alte Fassung) durchführen, die allerdings nur Anwendung findet, wenn Lieferant oder Letztverbraucher einen entsprechenden Netznutzungsvertrag mit dem Netzbetreiber abgeschlossen haben. In der Praxis wird dieser Mechanismus – trotz angebotenen reduzierten Netzentgelten – selten



Bild 3. Vorteilhaftigkeit des Konzepts

genutzt. Für die Stromerzeugung existiert dagegen ein planwertbasiertes Engpassmanagement (Redispatch 2.0) – ergänzt um die Möglichkeit von kurativen direkten Steuersignalen (Bild 4).

Das Konzept zur innovativen Netzintegration schließt diese Lücken und hebt die Flexibilität der Elektromobilität sowohl zur Reduzierung von Redispatch 2.0 als auch zur weitgehenden Vermeidung von verbindlichen Leistungsabsenkungen als kuratives Engpassmanagement.

**Pilotanwendung**

Elli und Mitnetz wenden das Konzept seit Juni 2022 in einer Pilotanwendung

im Umfeld des Volkswagen-Standorts Zwickau an, um die Funktionsweise zu überprüfen und den Nutzen zu quantifizieren. In einem ersten Schritt nehmen rund 20 Fahrer der Volkswagen-Modelle ID.3, ID.4 oder ID.5 an der Pilotanwendung teil. Die Pilotteilnehmer können ihre Ladepräferenzen direkt in die Elli Charging App eingeben. Anhand dieser Information, der aktuellen regionalen Einspeisung von Grünstrom und der verfügbaren Kapazität in einer virtuellen Kopie eines realen Netzes werden schon jetzt optimierte Ladefahrpläne unter Realbedingungen ermittelt und die Flexibilität der Elektroautos netzdienlich eingesetzt. Ziel ist es, einen Beitrag zur Entwicklung einer digitalen Standard-

schnittstelle des Verteilnetzbetreibers zu leisten. Der Abschluss des Pilotprojekts und die Vorstellung der Pilotergebnisse ist für Herbst 2022 geplant.

**Zusammenfassung und nächste Schritte**

Die Netzintegration der E-Mobilität umfasst die Erschließung der Flexibilität für netzdienliche Zwecke bei gleichzeitiger Vermeidung von lastbedingten Netzengpässen durch eine optimale Auslastung des Niederspannungsnetzes. Elli, Mitnetz Strom und E-Bridge haben ein Gesamtkonzept entwickelt, das diese Aspekte in einem Anreizsystem und Netz-Check-In

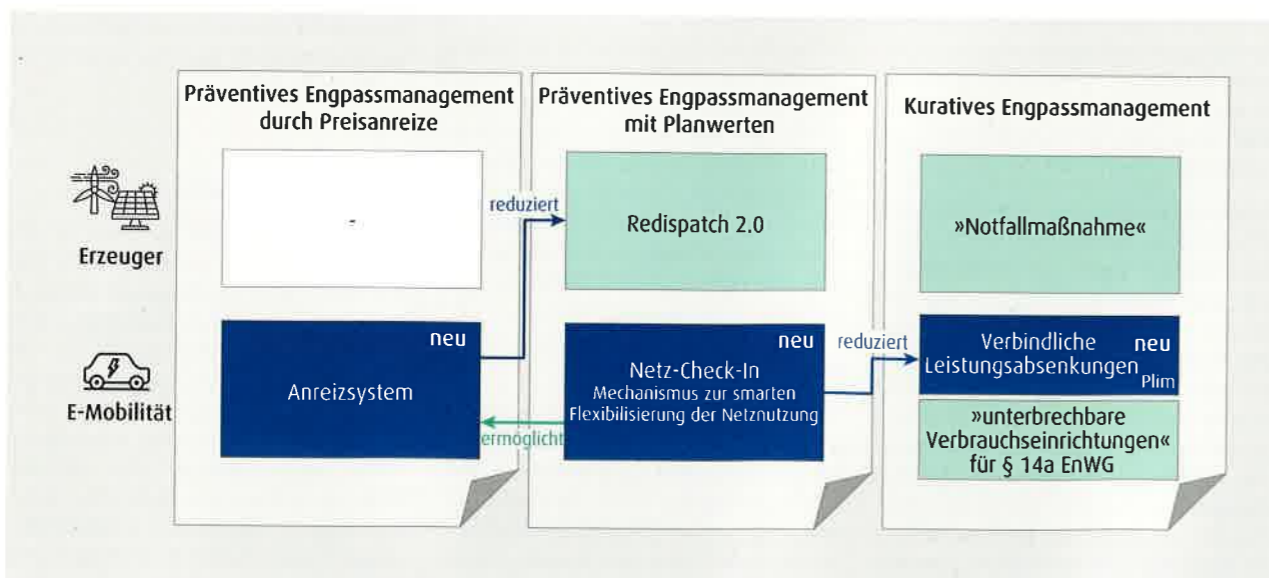


Bild 4. Einordnung des Konzepts in das Engpassmanagement

zusammenführt und somit eine für alle Beteiligten vorteilhafte und unkomplizierte Netzintegration der Elektromobilität ermöglicht. In dem aktuell laufenden gemeinsamen Pilotprojekt demonstrieren Elli und Mitnetz Strom, dass eine gelungene Netzintegration der E-Mobilität schon jetzt in der Praxis möglich ist und die Flexibilität aus Elektroautos mit Mehrwert für alle Beteiligten netzdienlich eingesetzt werden kann. Das Projekt liefert somit wichtige Hinweise für regulatorische Änderungen – zum Beispiel für die Neugestaltung des § 14a EnWG.

Die Pilotergebnisse werden im Herbst 2022 veröffentlicht. Mehr Informationen zum Gesamtkonzept und den Piloten finden sich auf der Projektwebseite unter [www.smart-es-laden.eu](http://www.smart-es-laden.eu).

>> Dr. **Henning Schuster**, Geschäftsführer, E-Bridge Consulting GmbH, Bonn

Dr. **Michael Lehmann**, Leiter Prozess- und Systemmanagement, MITNETZ STROM

**Steve Bahn**, Projektleiter Smartes Laden, MITNETZ STROM

Dr. **Niklas Schirmer**, Vice President Strategy, Elli – Volkswagen Group Charging

**Johanna Kardel**, Head of Regulatory Affairs Energy, Elli – Volkswagen Group Charging

Dr. **Patrick Henning**, Manager New Business, Elli – Volkswagen Group Charging

>> [www.mitnetz-strom.de](http://www.mitnetz-strom.de)  
[www.e-bridge.com](http://www.e-bridge.com)  
[www.elli.eco](http://www.elli.eco)  
[www.smart-es-laden.eu](http://www.smart-es-laden.eu)

Anzeige

18. Oktober 2022

# Digital Energy Conference

**LIVE**  
Messe Berlin  
Hub 27

Am 18. Oktober 2022 bringt die Digital Energy Conference die wichtigsten Akteure aus Energie- und Digitalunternehmen, Politik, Wissenschaft und Startups zusammen, um sich über hochaktuelle Themen im Energy-Sektor auszutauschen.

Entdecken Sie Technologietrends und neue Geschäftsmodelle, diskutieren Sie über die Gestaltung einer nachhaltigen Energie-Infrastruktur und erweitern Sie Ihr Netzwerk auf der #DEC22.

Sichern Sie sich jetzt Ihr kostenfreies Ticket:  
[www.energy-conference.de/tickets](http://www.energy-conference.de/tickets).