

„Das allelektrische Gebäude“ Anforderungen aus Netzsicht an das Gebäude

Jens Tengler
Juni 2021



Ein Unternehmen der EnBW



Agenda

- Die Energiewende und die Digitalisierung beim Netzbetreiber
- Zählerplatz – Schnittstelle Smart Grid zu Smart Home
- Aktuelle Anforderungen an das netzdienlichen Steuern
- Ausblick – BET Studie bedingte und unbedingte Leistung

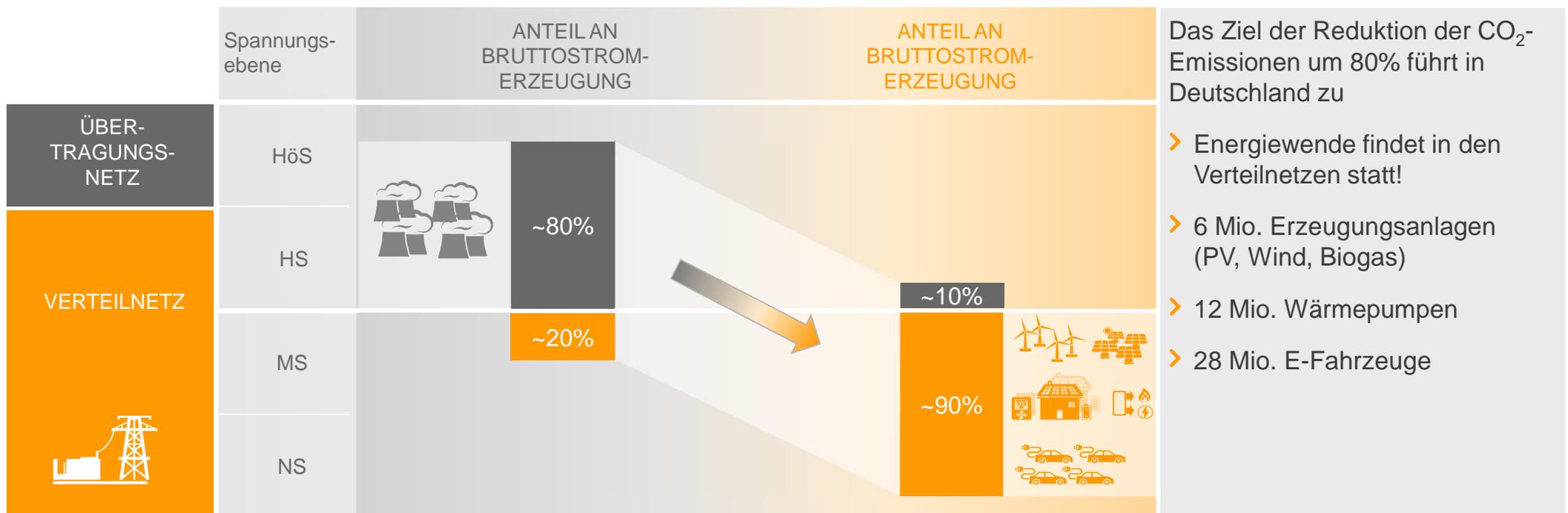
„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Veränderungen durch die Energiewende

Mehr Systemverantwortung für die Verteilnetze durch Millionen neuer Anlagen

GESTERN

MORGEN



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber

Strukturdaten der Netze BW (2018)

	Einheit	Hochspannungs- Ebene	Umspannung HS / MS	Mittelspannungs- Ebene	Umspannung MS / NS	Niederspannungs- Ebene
Stromkreislängen von Freileitungen	km	7.246		7.287		11.651
Stromkreislänge von Kabeln	km	393		20.033		47.763
Inst. Leistung der Umspannebenen	MVA		17.653	236	8.651	
Entnommene Jahresarbeit	kWh	43.669.812.206	25.434.163.248	20.392.735.748	10.131.779.985	11.127.183.628
Anzahl der Entnahmestellen		846	2.426	33.543	99.187	2.153.084
Einwohnerzahl		3.991.955				
versorgte Fläche	km ²	2.165				
geographische Fläche	km ²	17.614				



- › Ca. 20.000 Umspannstation (MS/NS)
- › Ca. 2,2 Mio. Entnahmestellen (MS/NS)

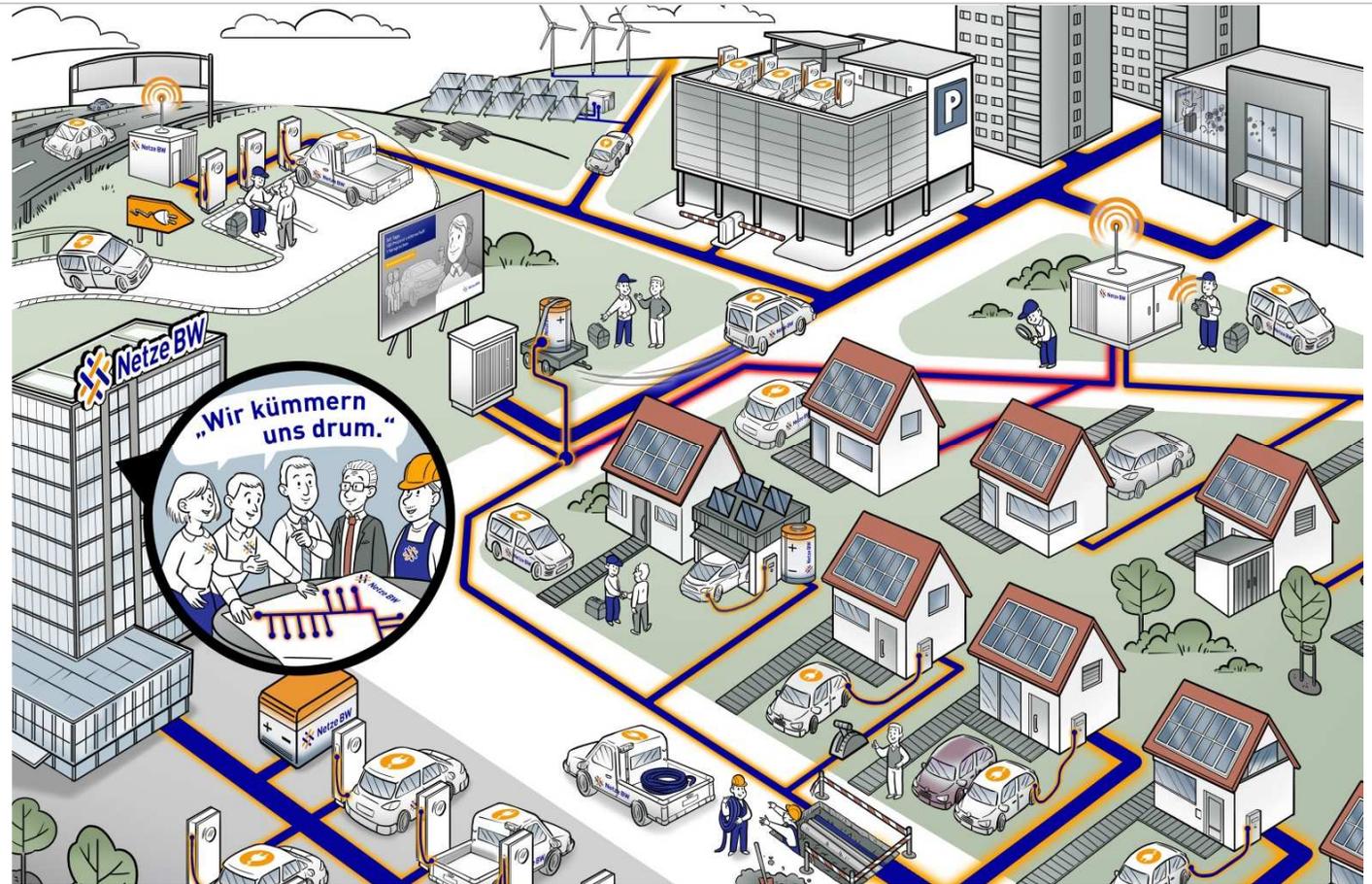
„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber

Der Verteilnetzbetreiber

Aufgaben

- › Aufbau und Instandhaltung des Versorgungsnetzes
- › Netzstabilität
- › Spannungsqualität
- › Behebung von Störungen
- › Eine sichere Betriebsführung
 - Einspeisemanagement
 - Engpassmanagement
 - etc.

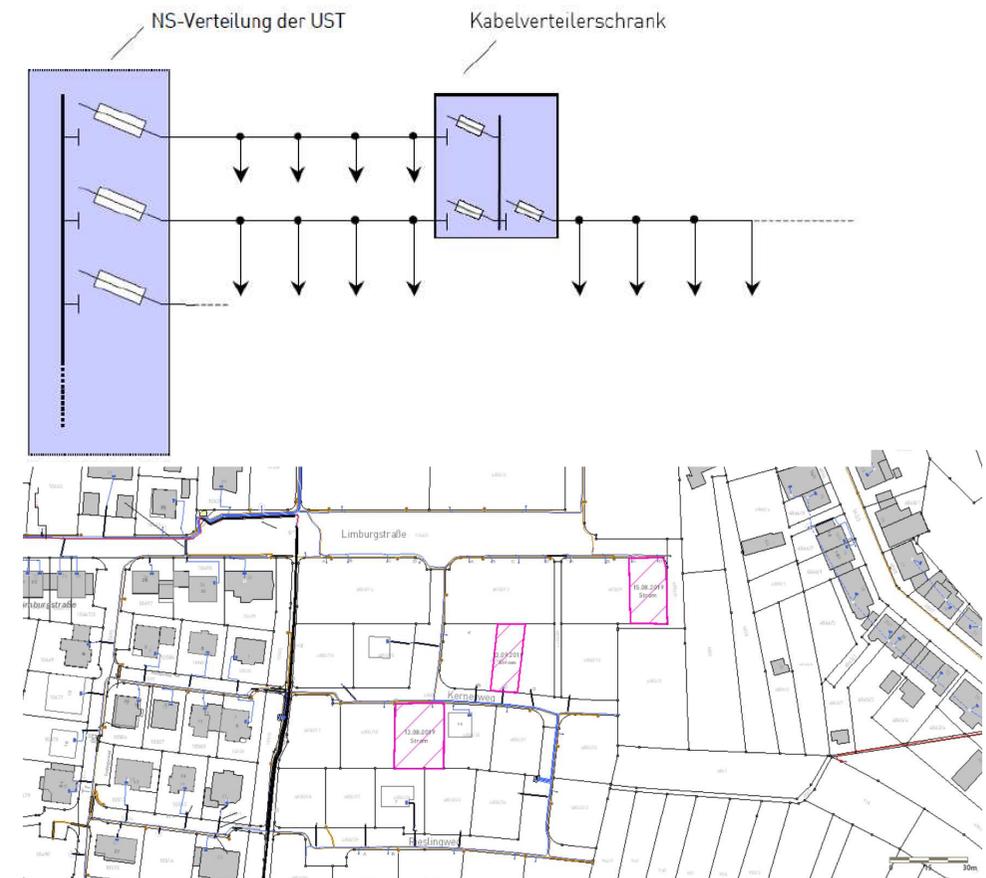


„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber

Planungsgrundsätze (Vorbereitung auf die Zukunft)

- › Anpassung an künftige Szenarien
- › Berücksichtigung von Elektromobilität und elektrische Wärmeanlagen
- › Bei Neubau wird unterschieden ob elektrisch (60%) oder nicht elektrisch geheizt wird
- › Elektromobilität wird bereits miteingeplant
- › Untersuchung Einsatz größerer Umspannstationen von derzeit 630 kVA auf 800 kVA
- › Höchstlast pro Wohneinheit wurde erhöht
- › Leerrohre werden in den Straßen mitverlegt
- › Grundstücke um Stationen und Kabelverteilerschränke werden berücksichtigt
- › etc.



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber



Derzeitige Netzzustandsdaten im Verteilnetz

- › HS, MS und NS Netze in Powerfactory berechnet und hinterlegt
- › Hochspannung Netzzustandsdaten vorhanden
- › Mittelspannungsnetze teilweise Netzzustandsdaten vorhanden
- › Bezugsanlagen in der Mittelspannung an gewissen Knotenpunkten vorhanden
- › Fernwirktechnische Anbindung von EZA ab 100 kW
- › Niederspannung derzeit „blind“

Digitalisierung des Stromnetzes

- › Ausbau von Messtechnik in den Verteilnetzen (MS- und NS-Netze)
- › Ziel - volle Transparenz von der Hochspannung bis zur Niederspannung
- › Netzstrukturdaten an Leitstelle angebunden
- › Minimierung von Unterbrechung und Ausfallzeiten
- › Niederspannungsebene wird „intelligent“ (Smart Grid umsetzbar)
- › Mit Intelligenz Investitionskosten senken (bspw. durch netzd. Steuern)



Quelle: Janitza

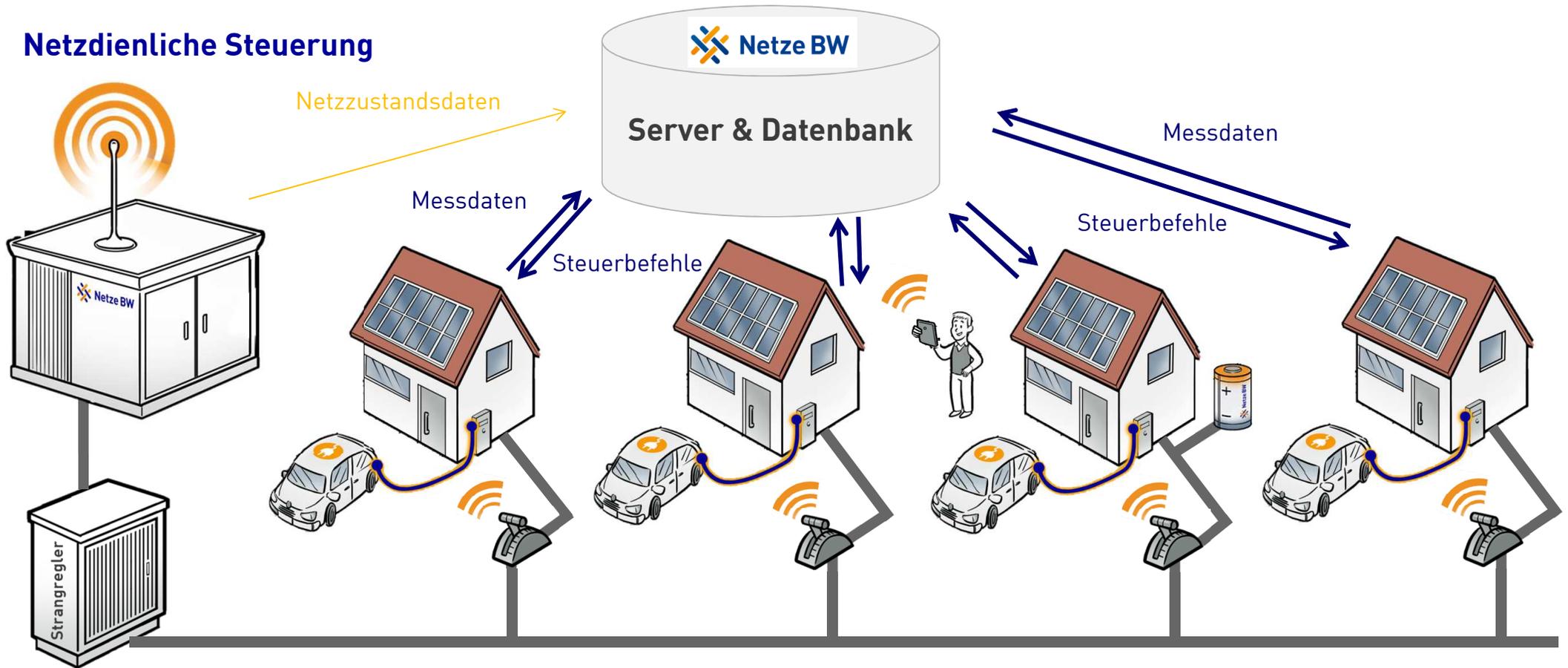
„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber

Fernwirktechnische Umsetzung (Netzsicherheitsmanagement und netzdienliche Steuerung)



Netzdienliche Steuerung



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber
Intelligentes Messsystem – Knotenpunkt Netz - Kunde



Knotenpunkt intelligentes Messsystem

Moderne Messeinrichtung

- Roll-Out ist zum 1. Juni 2017 gestartet
- Derzeit rund **493.081** moderne Messeinrichtungen installiert
- Der Massenhochlauf ist im Gange

Smart Meter Gateway

- Markterklärung seit Q1/2020 (3 Hersteller) vorhanden
- Strategie Netze BW – Roll Out Beginn
- Ca. **3800** Smart Meter Gateway bei Bezugskunden bereits verbaut
- Einbau bei Kunden nach Verbrauch größer 10.000 kWh im Eintarif
- Anbindung der ersten Generation über Mobilfunk (Powerline bzw. leitungsgebunden später)
- Mehrtarife über Stromlieferanten über SMGw möglich



Smart Meter Gateway



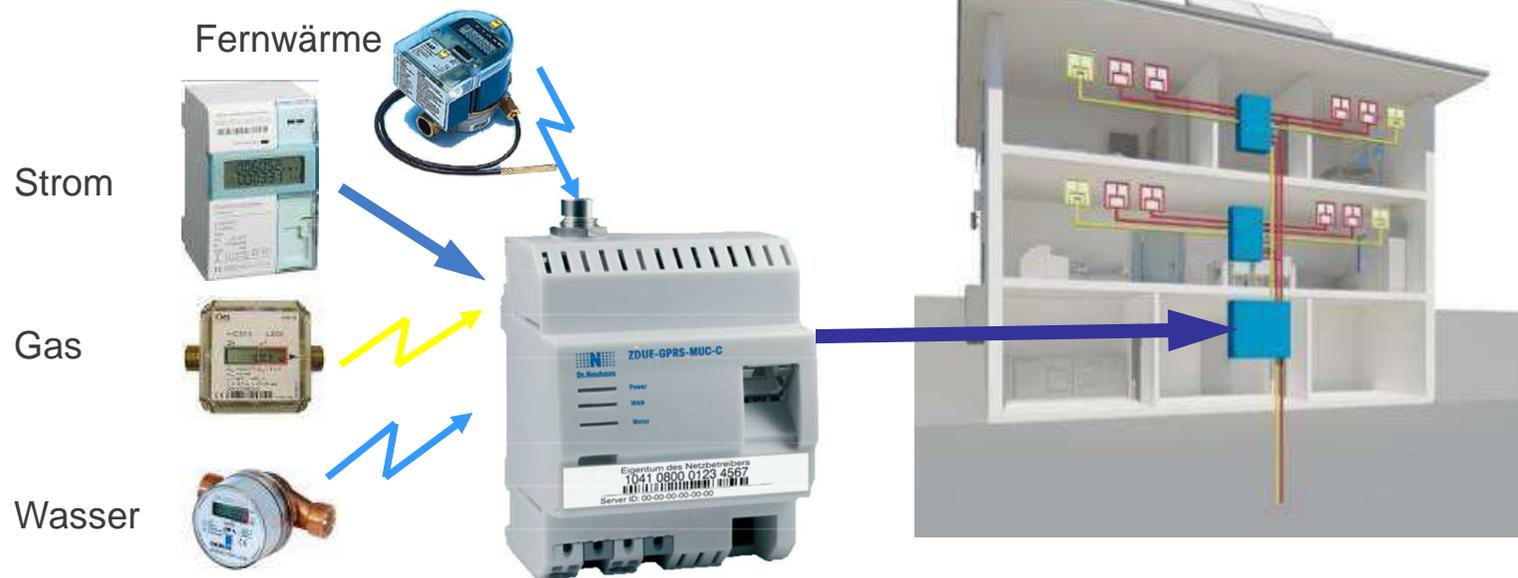
„Steuerbox“

„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Energiewende und Digitalisierung beim Netzbetreiber

Roll Out iMsys

- Erfüllt die Messanforderungen nach MsbG & EnWG
- Standard zur autom. Messdatenerfassung
- offen für alle Sparten (Gas, Wasser)
- Direkter Zugriff durch Kunden auf die Messwerte
- Bereitstellung von Messdaten für den MSB
- lastabhängige zeitvariable Tarife sind möglich
- Recht auf eine monatliche, vierteljährliche, halbjährliche oder jährliche Abrechnung durch den Lieferanten
- Smart grid & smart home lassen sich dadurch zukünftig realisieren!



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

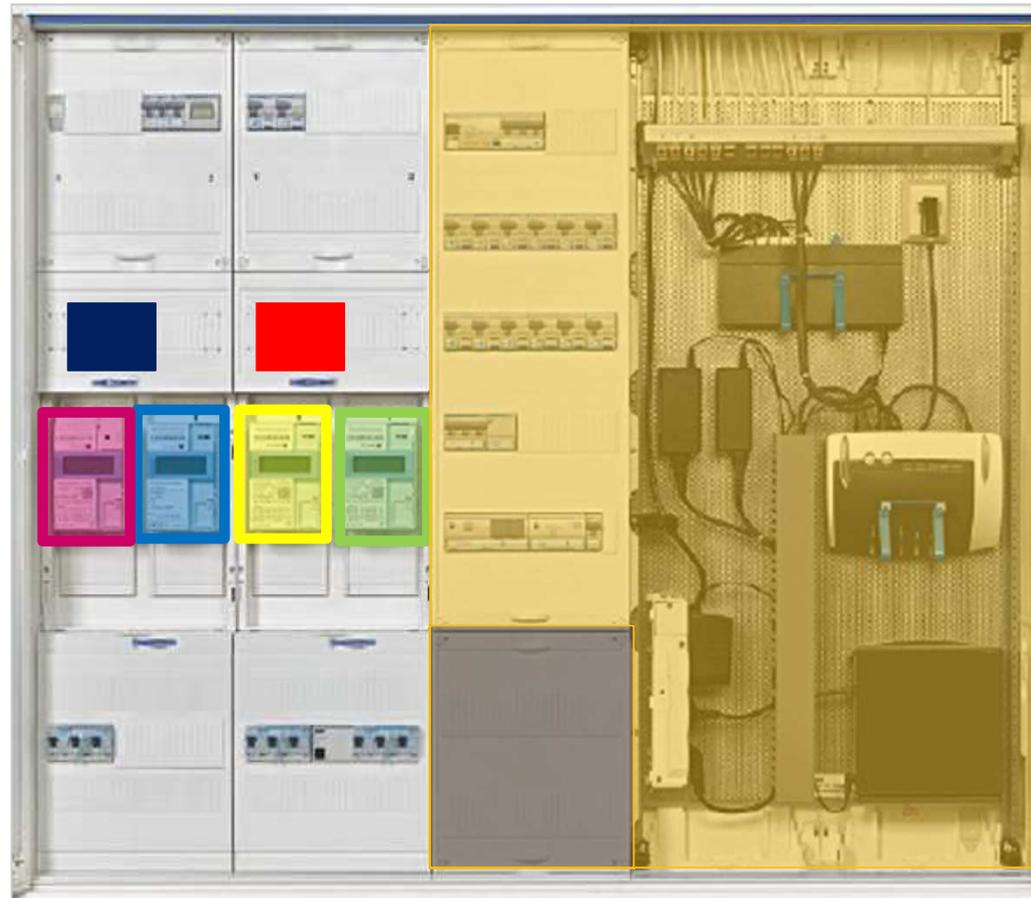
Zählerplatz der Zukunft – Schnittstelle Smart Grid und Smart Home

Zählerplatz

- Allgemeinbedarf
- Wärmepumpe
- Erzeugungsanlage
- Ladeinfrastruktur

- Smart Meter Gateway
- Steuerbox
- APZ Abschlusspunkt Zählerplatz

- Verteilung und Kommunikationsfeld (Schnittstelle Smart Home)



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Zählerplatz der Zukunft – Schnittstelle Smart Grid und Smart Home

Smart Meter Gateway

> LMN – Local Metering Network

- > Anbindung Messeinrichtung, Tarifierung möglich

> HAN – Home Area Network

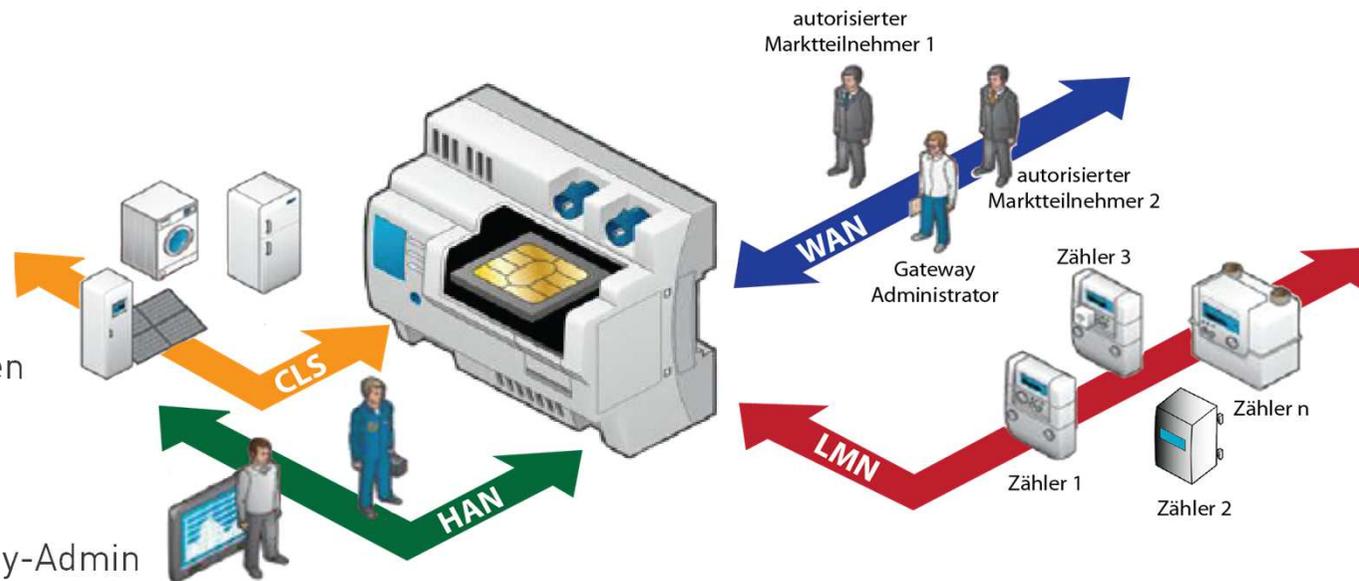
- > Heimnetzwerk, Auslesen von Messwerten
- > Anschluss über Netzwerkkabel

> WAN – Wide Area Network

- > Kommunikationsanbindung zum Gateway-Admin
- > Mobilfunk, Powerline oder Leitungsgebunden

> CLS – Controllable Local System

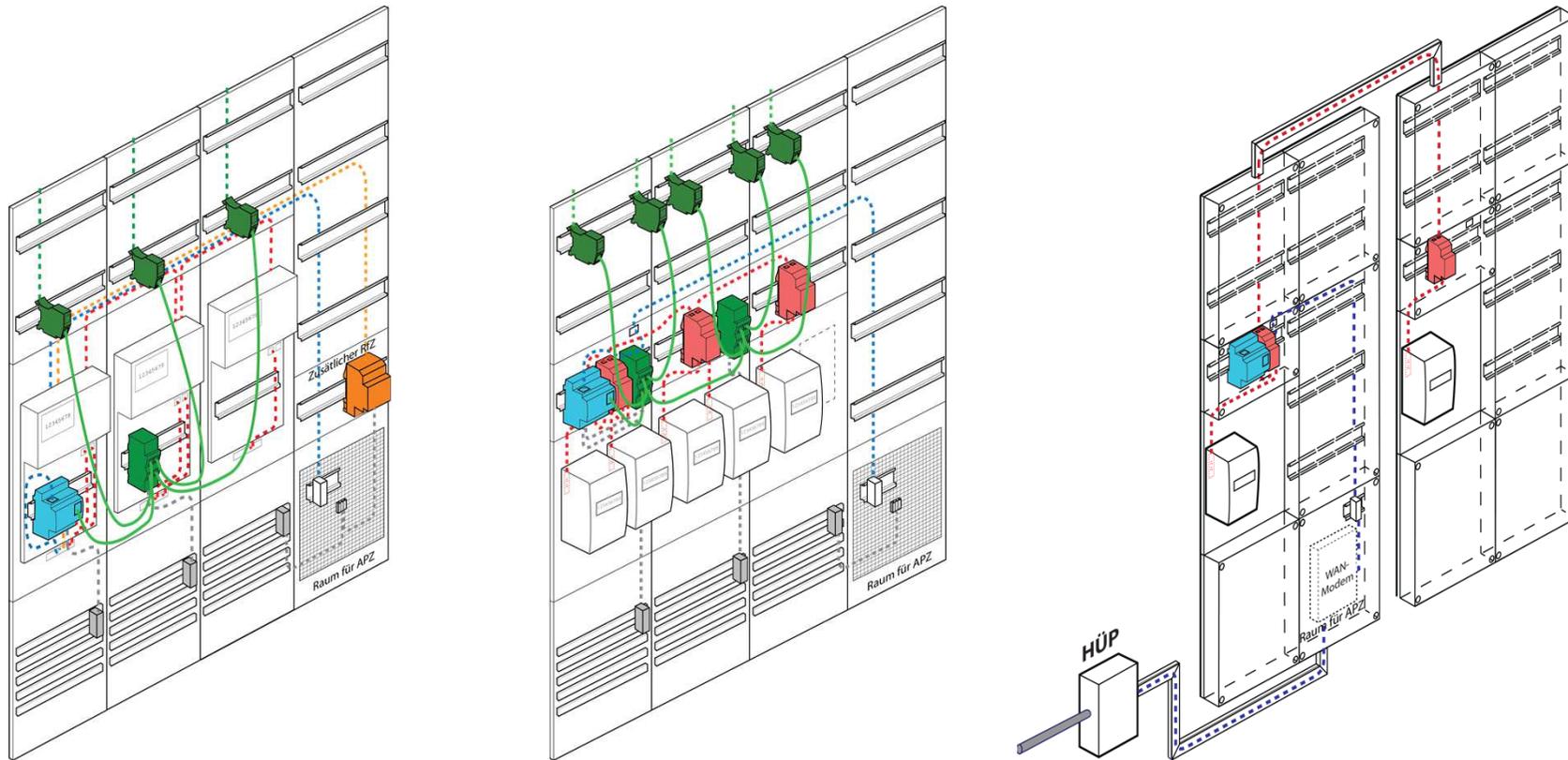
- > Steuerung von Einspeise- bzw. Verbrauchsanlagen
- > Anschluss Steuerbox
- > **Anschluss Managementsystem**



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Zählerplatz der Zukunft – Schnittstelle Smart Grid und Smart Home

Mögliche Aufbauvarianten nach DIN VDE 0603-100

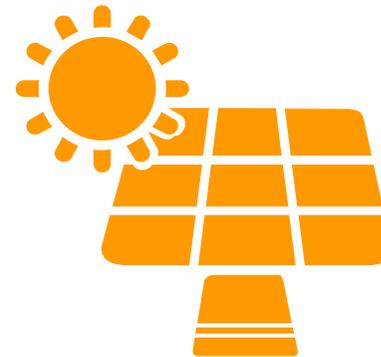


„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Zählerplatz der Zukunft – Schnittstelle Smart Grid und Smart Home

Einsatz Steuerbox

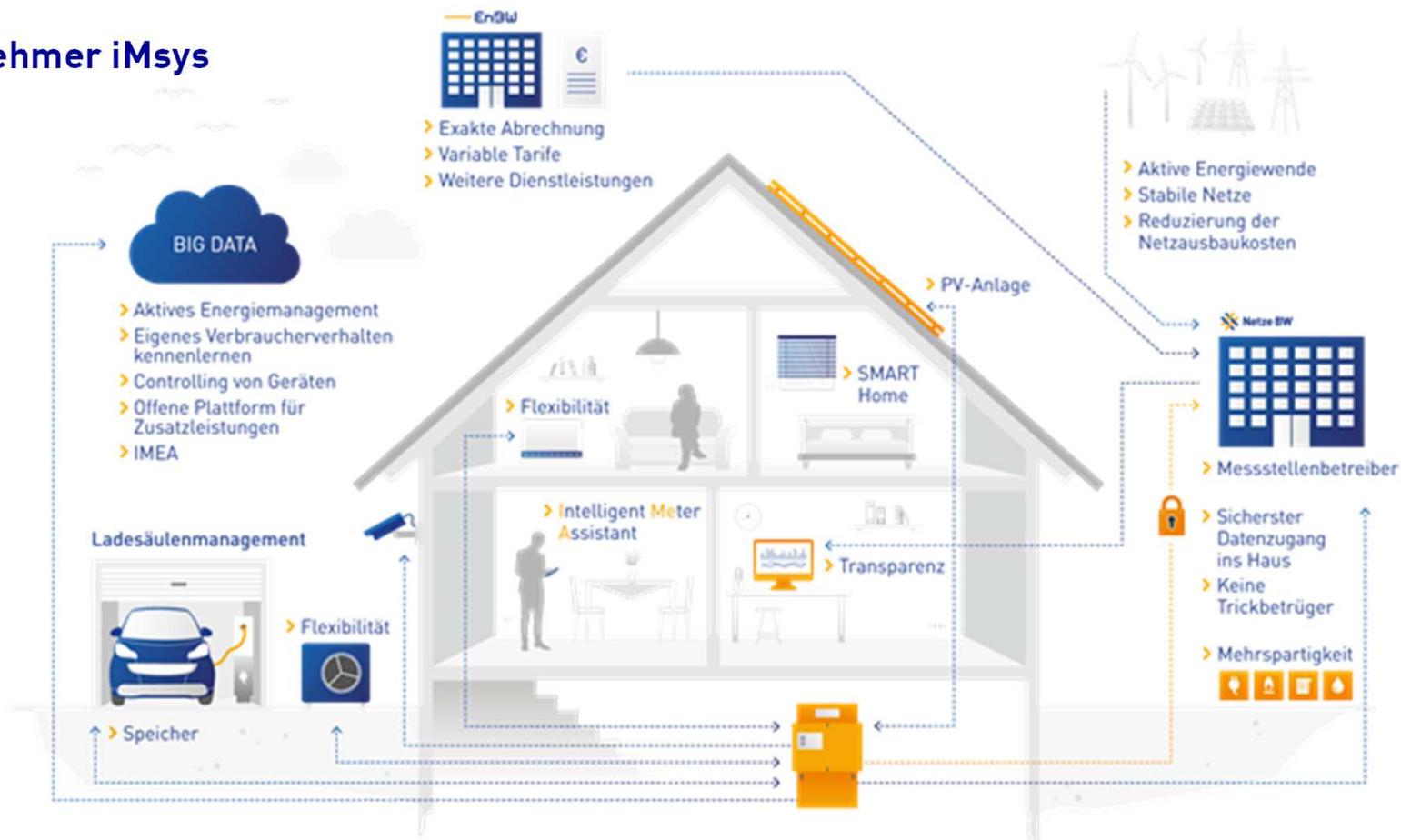
- › Fernsteuerung von dezentralen Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen
- › Ersetzt zukünftig den Funkrundsteuerempfänger (FRE)
- › Erzeugungsanlagen: EEG- und KWKG-Anlagen
- › Verbrauchsanlagen: EnWG §14 a – Anlagen wie Nachtspeicherheizungen/ Wärmepumpen sowie Ladeeinrichtungen
- › Ziel: Effektive Netzauslastung
- › Bei Bestand 4 Potentialfreie Kontakte über Koppelrelais
- › Bestand ca. 250.000 jeweils Wärmeanlagen und EZA kann bedient werden
- › Zukünftig Ansteuerung über digitale Schnittstelle (EEBUS, weitere Standards folgen)



„Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Zählerplatz der Zukunft – Schnittstelle Smart Grid und Smart Home

Markteilnehmer iMsys



Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Aktuelle Anforderung an das netzdienliche Steuern

Netzdienliches Steuern

- › Analog zum Netzsicherheitsmanagement wurde das Dokument TMA zur netzdienlichen Steuerung eingeführt
- › Die Anforderungen aus EnWG § 14 a Steuerbare Verbrauchseinrichtungen in der Niederspannung werden hierdurch umgesetzt

Geltungsbereich

- › Anforderungen gelten für Wärmeanlagen und für die Elektromobilität

Anforderung an den Zählerplatz

- › Gesonderte (separate) Messung erforderlich nach VDE-AR-N 4100 für Wärmepumpe oder Ladeeinrichtung
- › Steuergeräteplatz (Einsatz FRE) nach VDE-AR-N 4100 in Dreipunkt-Ausführung



Technische Mindestanforderungen zur netzdienlichen Steuerung von elektrischen Anlagen im Verteilnetz Strom

Stuttgart, Oktober 2019
Netze BW GmbH

Version 3.0

Seite 1/2

Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Aktuelle Anforderung an das netzdienliche Steuern



Allgemeine Festlegungen

- Das Steuersignal über den Funkrundsteuerempfänger darf nicht direkt auf die Wärmeanlage oder Ladeeinrichtung wirken, hierbei sind sogenannte kundeneigene Koppelrelais einzusetzen

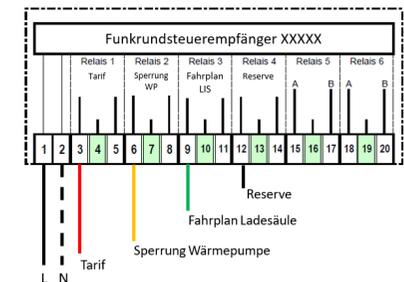
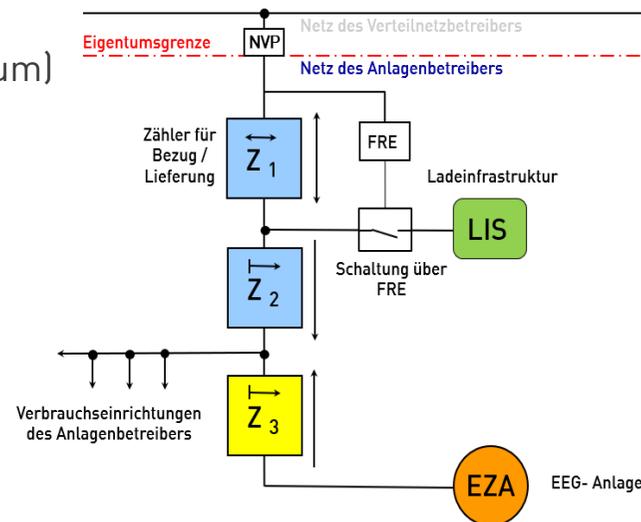
Gesteuerter Anschluss, getrennte Messung

Wärmepumpe

- Sperr- bzw. Steuerzeiten angepasst (Kein Kalendarium)
- 11:30 Uhr – 13:00 Uhr; 17:30 Uhr -19:00Uhr

Ladeeinrichtung

- Reduzierzeit (Kein Kalendarium)
- 19:00 Uhr – 23:00 Uhr

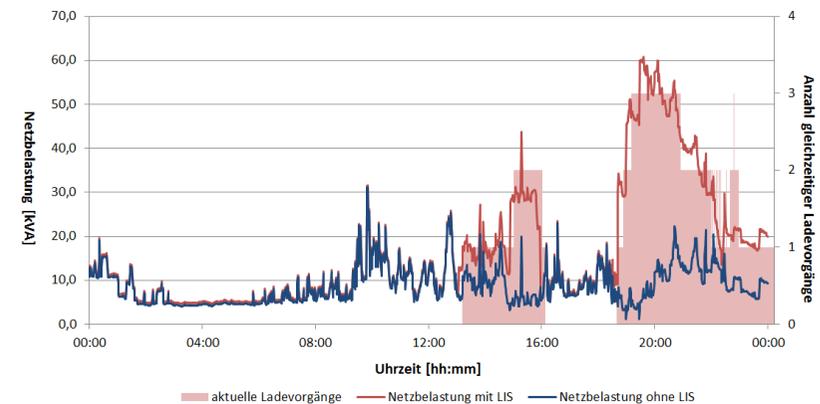
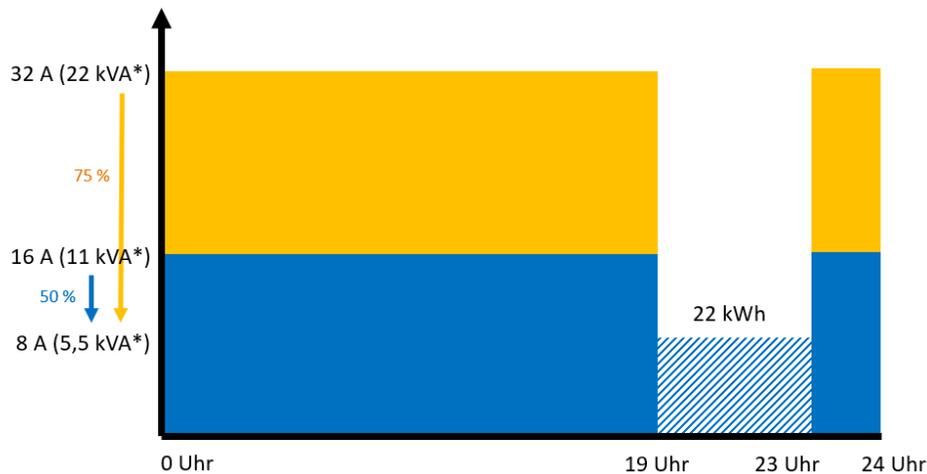


Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Aktuelle Anforderung an das netzdienliche Steuern

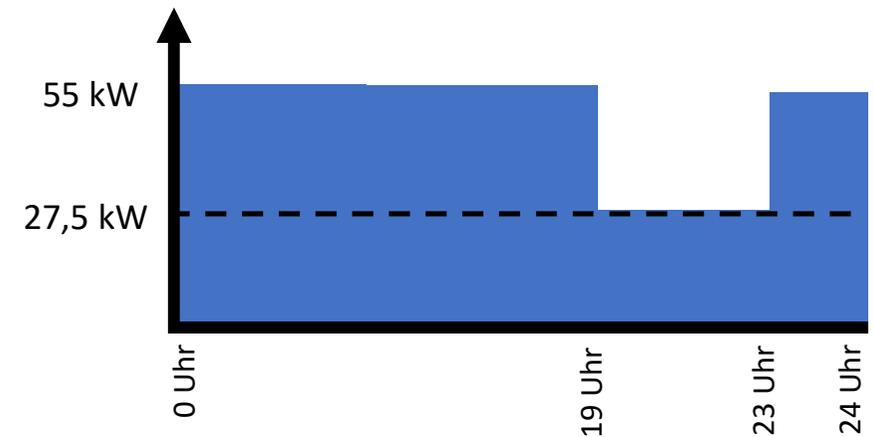
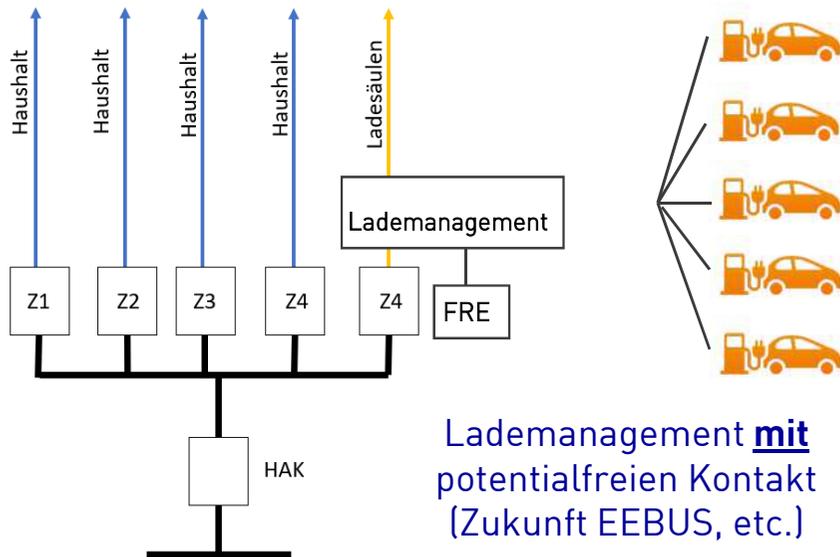
Fahrplan Ladeinfrastruktur

- › Vorgabe fester Wert für Reduzierung während der Steuerzeit
- › Drei-, zwei- bzw. einphasigen Laden Reduzierung auf 8 A je Phase
- › Bei dreiphasigen Laden 5,5 kW Leistung möglich während Steuerzeit
- › Zeitvorgabe von 4 Stunden während der Steuerzeit, somit 22 kWh insgesamt möglich



Pilotprojekt - Umsetzung §14a bei Mehrparteienhäusern

- › Steuerung mehrerer Ladepunkte mit einem Funkrundsteuerempfänger (FRE) über ein Lademanagementsystem
 - 5 x 11 kW Ladesäulen hinter einem abrechnungsrelevanten (§14a) Zähler
 - Bei Steuersignal darf in Summe nur noch 5 x 5,5 kW = 27,5 kW gezogen werden (aktuelle Testphase)
 - Zukünftige Option: Reduzierung auf 50% der gemeldeten Leistung
 - Direktmessender Zählerplatz möglich – keine Wandlermessung!

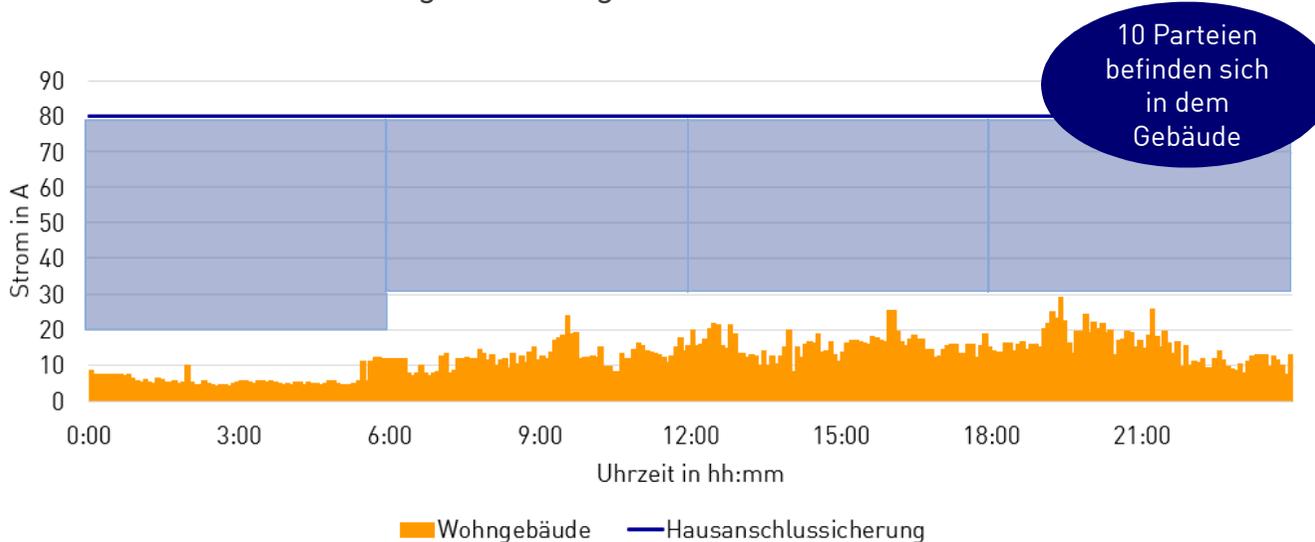


Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

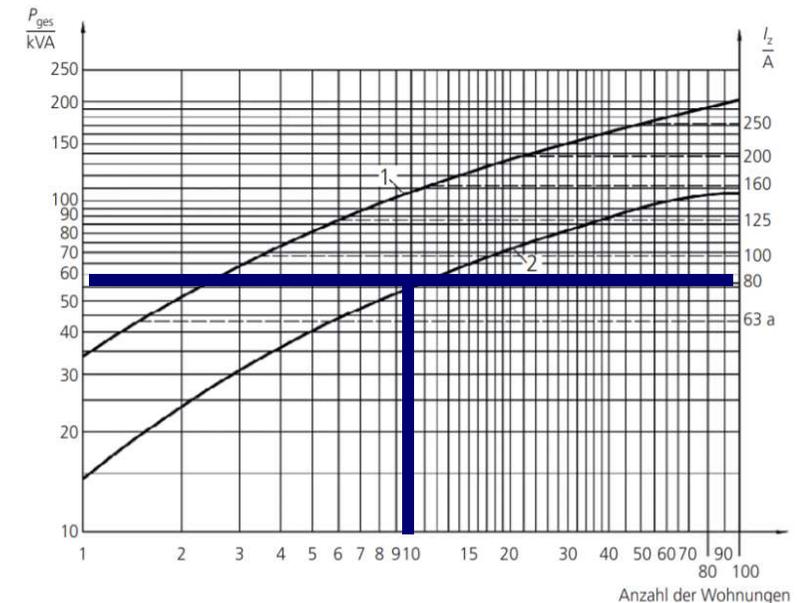
Dimensionierung Netzanschluss für Elektromobilität

Dimensionierung Hausanschluss

- › Hauptleitungen sind nach DIN 18015 ausreichend dimensioniert
- › Es besteht die Möglichkeit mit **Intelligenz (Managementsystem)** die „vollen“ bspw. 80 A zu nutzen - Rücksprache mit Netzbetreiber erforderlich da Nutzungsänderung des Netzanschlusses!



Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen



Quelle: DIN 18015

Bedarf der Anschlussleistung?

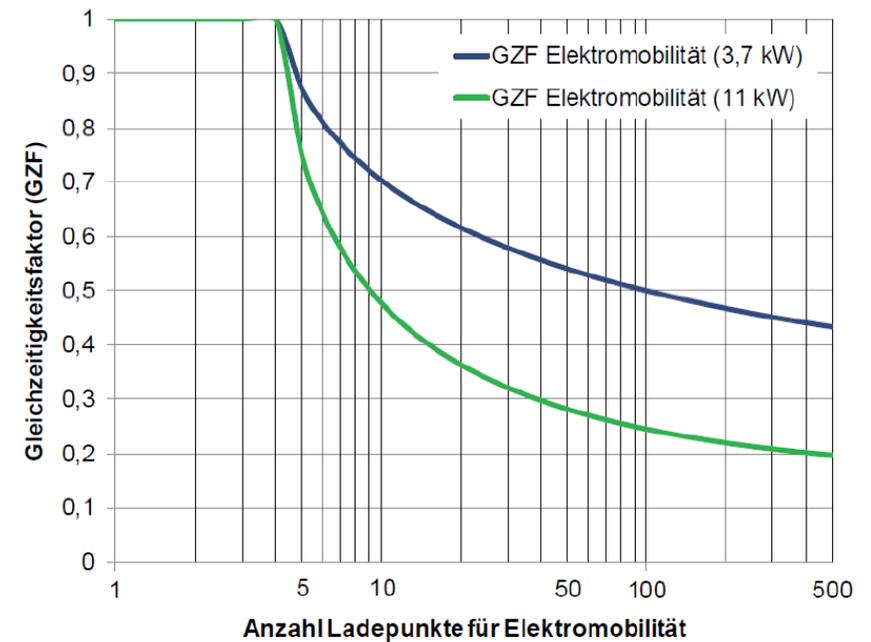
- › Wie viele Stellplätze sind mit einer Ladeeinrichtung auszustatten?
- › Empfehlung - Einsatz von 11 kW Ladestationen
- › Berechnung der Anschlussleistung inkl. Gleichzeitigkeitsfaktor

Beispiel

- › Netzanschluss bis 10 WoE – 80 A Absicherung (55 kW nach DIN 18015)
- › 10 Stellplätze mit 11 kW Ladestationen
- › Entsprechen 110 kW installierte Leistung
- › Inklusive GZF = **55 kW zusätzlich notwendig (ungesteuert)**

Mit Managementsystem aktuelle Absicherung ausreichend!

Dimensionierung Netzanschluss (Empfehlung)



Quelle: VBEW

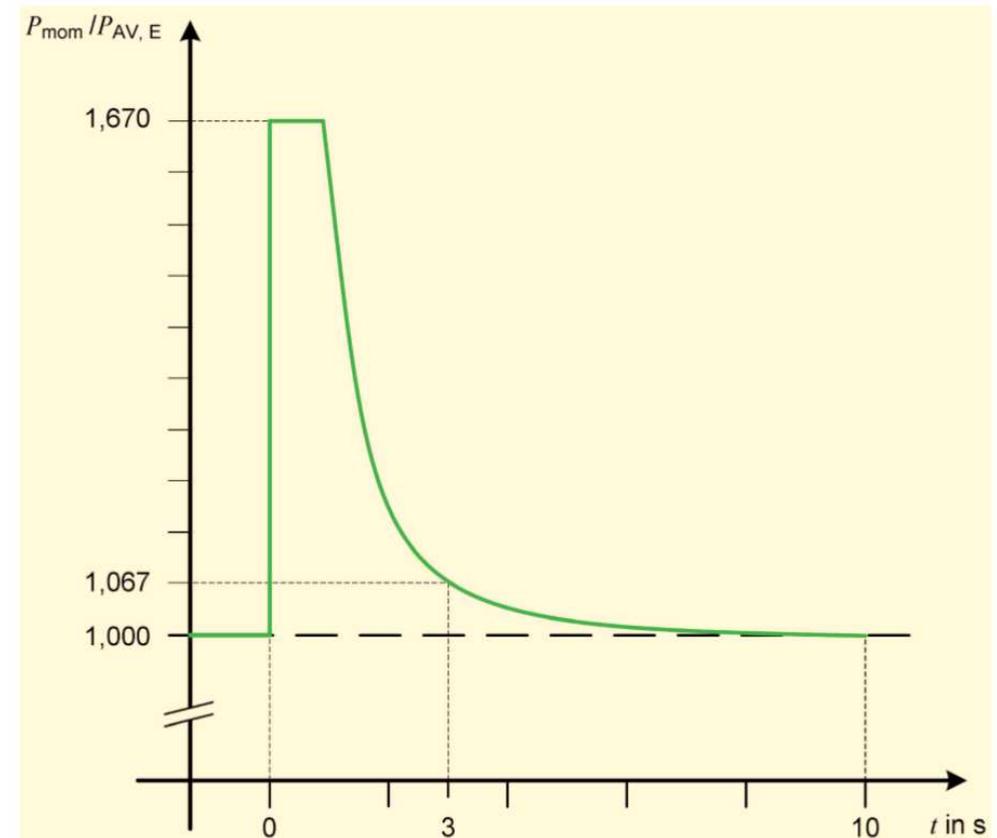
Das allelektrische Gebäude – von der Einzel- zur Gesamtlösung“

Technische Anschlussregeln



Technische Anschlussregeln

- **VDE-AR-N 4105 => $P_{AV,E}$ Überwachung** möglich
 - Anschlussnehmer vereinbart mit jeweiligem Netzbetreiber die max. mögliche Einspeiseleistung (max. 60 % möglich)
- ⇒ Senkung der Netzanschlusskosten, Einsparung beim Netzausbau
- ⇒ Dadurch Einsatz von Speichern und sonstigen steuerbaren Anlagen möglich und sinnvoll
- ⇒ **Zukunft Nulleinspeisung?** Kompletter Verbrauch in der Kundenanlage? Keine Einspeisung in das öffentliche Versorgungsnetz
- ⇒ Siehe VDE|FNN Technischer Hinweis Speicher für Kleinanlagen



Ausblick Novellierung EnWG § 14a Steuerbare Verbrauchseinrichtungen in Niederspannung

- › Eine **neue Bepreisung** soll eingeführt werden! (**Leistungspreis und Verbrauch bei größeren Abnehmern**)
- › Einführung einer unbedingten und bedingten Leistung
 - **Unbedingte Leistung:** Diese Leistung steht dem Anschlussnutzer immer zur Verfügung. Es besteht keine Eingriffsrecht des Netzbetreibers. (Bsp.: Wohneinheiten)
 - **Bedingte Leistung:** Diese Leistung steht dem Anschlussnutzer zu einem Großteil der Zeit zur Verfügung. Der Netzbetreiber kann zeitlich und in Höhe beschränkt Leistung reduzieren. (Bsp.: Ladeeinrichtung.)

› Klassische Verbraucher

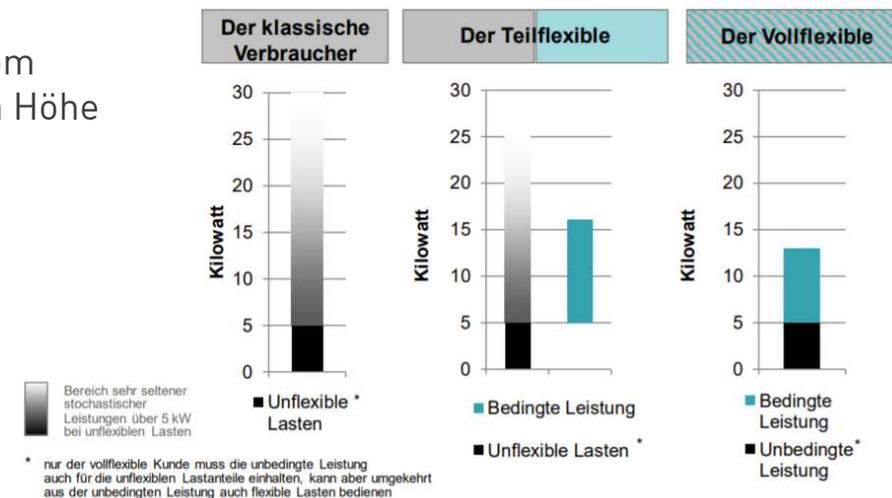
- Bsp. Einfamilienhaus ohne steuerbare Verbrauchseinrichtungen

› Teilflexibel

- Bsp. Einfamilienhaus mit Wärmepumpe

› Vollflexibel

- Bsp. Einfamilienhaus mit WP; EEG, Speicher und Ladeeinrichtung
- Anschlussnutzer besitzt ein Managementsystem für das komplette Gebäude
- Keine Unterscheidung zwischen flexiblen und unflexiblen Verbrauchern
- Einhaltung der vertraglich abgestimmten Leistung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit