

:hager

Unsere gemeinsame
Zukunft wird immer mehr
elektrisch.

:hager

TAR Niederspannung (Entwurf E VDE-AR-N 4100:2024-10)

Unsere Themen heute: **Zähleranlagen**

1. Umfeld: Politisch, gesetzlich, normativ.
2. Zählerplätze halb-indirekt messend (Wandlermessungen)
3. Zählerplätze direkt messend
 1. eHZ Felder 1.350 mm Bauhöhe für 1.400 mm hohe Schränke
 2. Steuerbare Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpe, Wallbox, ... nach § 14a EnWG
4. Zählerplätze im Bestand

Entwurf E VDE-AR-N 4100

Entwurf Oktober 2024

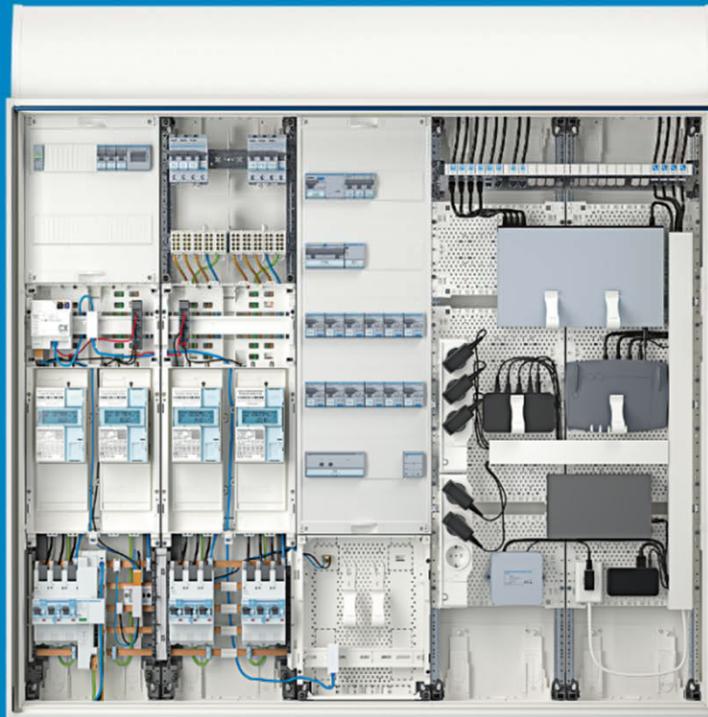
	VDE-AR-N 4100	VDE
	Dies ist eine VDE-Anwendungsregel im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach der Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	FNN
<p style="text-align: center;">Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.</p> <p>ICS 29.240.01 Einsprüche bis 2024-11-27</p> <p style="text-align: right;">Ersatzvermerk siehe unten</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Entwurf</div> <p>Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz (TAR NS) Requirements for low voltage grid connection of demand facilities Exigences relatives à la connexion au réseau basse tension des installations de demande</p> <p>Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf für eine VDE-Anwendungsregel mit Erscheinungsdatum 2024-09-27 wird öffentlich konsultiert.</p>		

:hager

Wie sieht der Zählerplatz in 2030 aus?

Salvatore Ketterer
Achim Jager

Hager



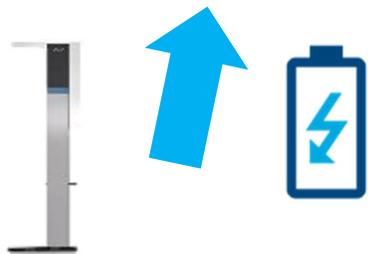
Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom



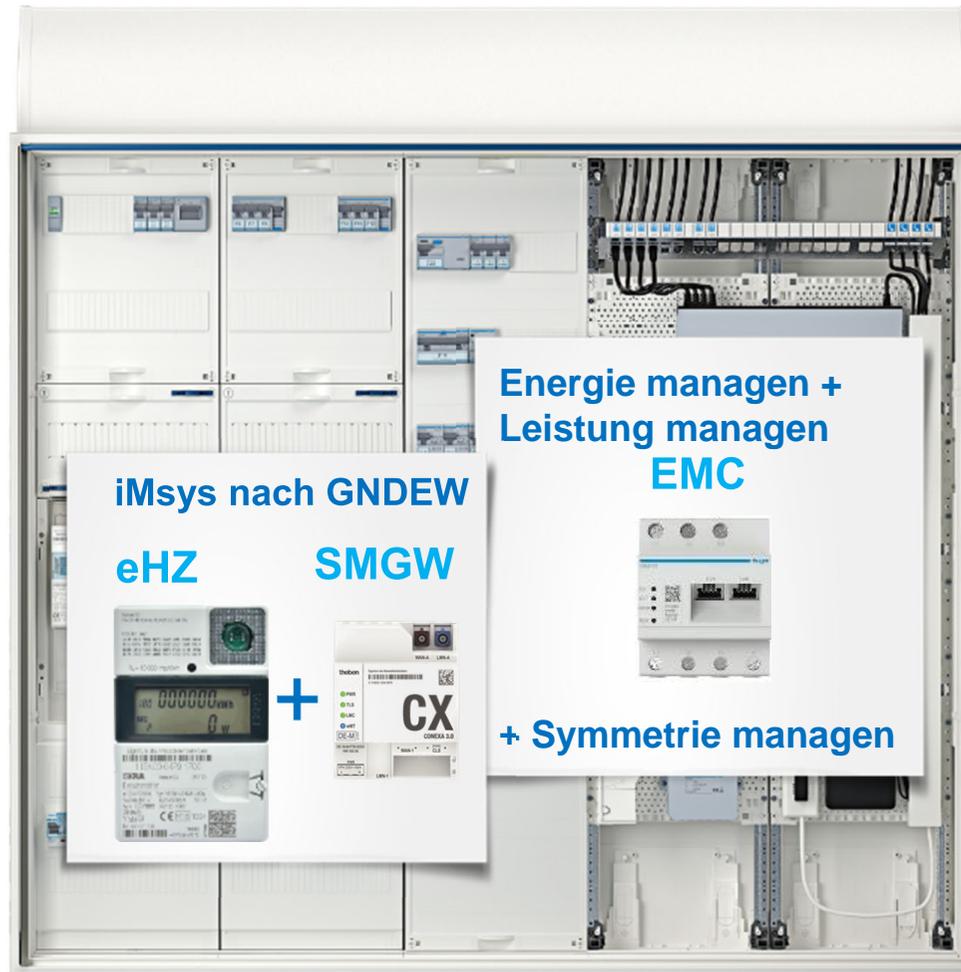
Energie einkaufen



Energie selbst erzeugen



Energie speichern



Elektrisch heizen + kühlen, klimatisieren



Elektrisch fahren



Energiemanagement

:hager

Umfeld 1

Gesetze

Ab Mitte 2023 GNDEW beschlossen

20.04.2023

GNDEW beschlossen: Digitalisierung der Energiewende geht voran

Mit dem Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende ist nun der gesetzliche Rahmen für einen beschleunigten Rollout intelligenter Messsysteme beschlossen. Für die Energiewende ist das ein großer Sprung nach vorne.

Ab 01.01.2024 BNetzA: § 14a EnWG



Bundesnetzagentur

- Beschlusskammer 6 -

Beschluss

Az.: BK6-22-300

In dem Festlegungsverfahren

zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen
nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

Politik und Gesetze: Das bedeutet dann konkret für uns ...

Massive Ausbautzahlen bis 2030

1. PV Anlagen,
2. Wärmepumpen,
3. Private Wallboxen.
4. Stromspeicher.

In ca. 20 Mio. Wohngebäuden in Deutschland.

Innerhalb des Matchplans Ladeinfrastruktur 2 der Bundesregierung.

Politik und Gesetze: Ziel Elektroautos

Heute

1,4 Mio.

E-Fahrzeuge in
Deutschland
(Stand 04/2024)

2030

15 Mio.

E-Fahrzeuge in
Deutschland

:hager

Umfeld 2

Planungsgrundlagen

Unterscheidung

Haushaltsübliches

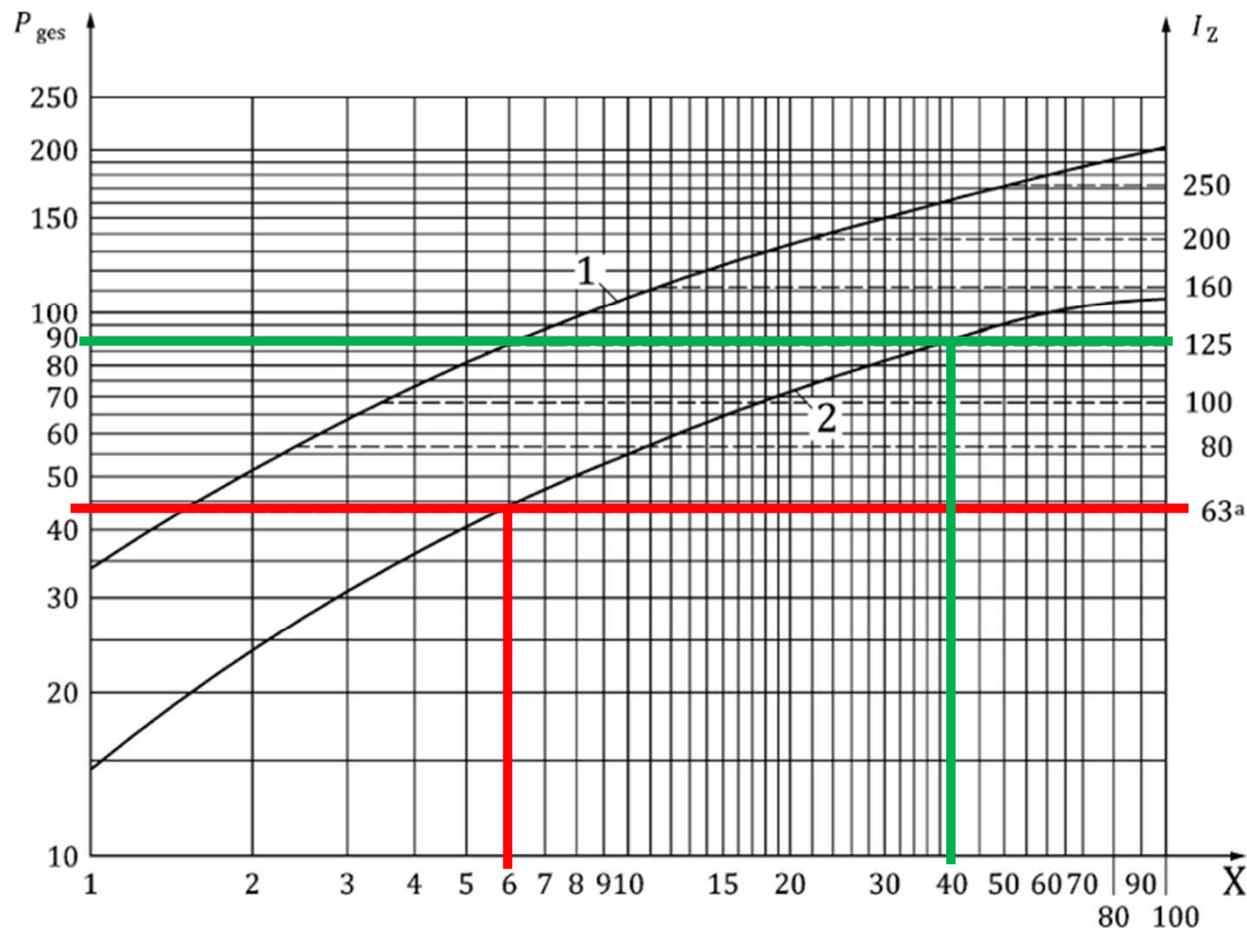
Verbrauchsverhalten / Lastverhalten
Bezug

≠

Dauerstromanwendungen

Dauerbetriebsstrom, unabhängig von der Einschaltdauer
Bezug
Lieferung

Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom



Ohne Elektroheizung
 Ohne PV-Anlage
 Ohne BHKW
 Ohne Wallbox
 Ohne Ladestation
 Ohne Wärmepumpe

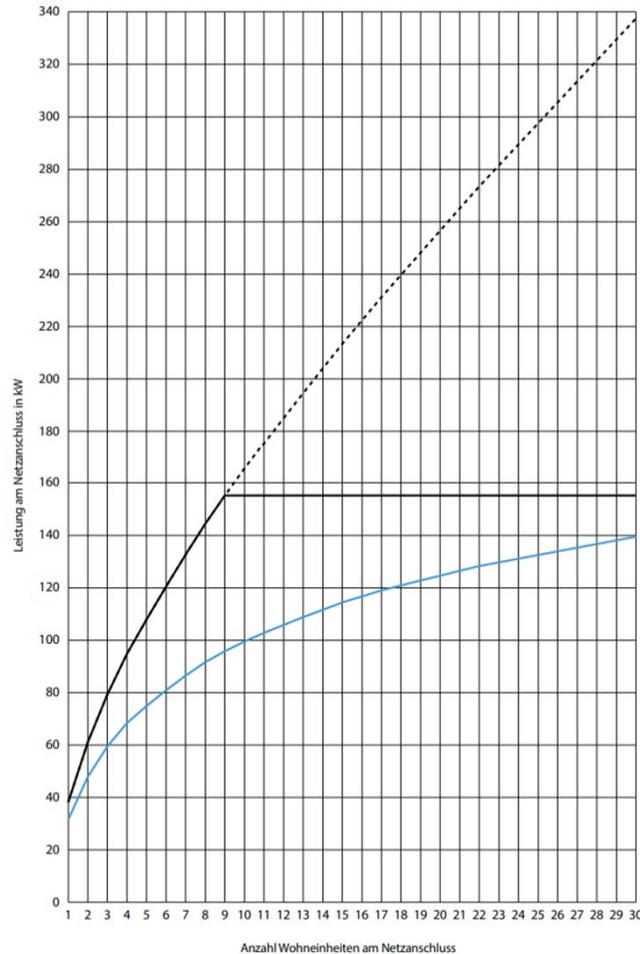
Legende

- 1 mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke
- 2 ohne elektrischer Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke
- I_z mindestens erforderliche Strombelastbarkeit, in A
- Zahlenwerte = geeignete Bemessungsströme von zugeordneten Überstromschutzeinrichtungen
- P_{ges} Leistung, die sich aus der erforderlichen Strombelastbarkeit und der Nennspannung ergibt (bei einem angenommenen $\cos \phi$ von 1), in kW
- X Anzahl der Wohnungen
- ^a Mindestwert für die erforderliche Strombelastbarkeit nach 5.2.1

Bild A.1 — Bemessungsgrundlage für Hauptleitungen in Wohngebäuden ohne Elektroheizung
 Nennspannung 230/400 V

Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom

Beispiel Leistungsbedarf am Netzanschluss (Wohnbedarf mit Warmwasserbereitung nach DIN 18015-1 sowie mit Warmwasserbereitung und Ladeinfrastruktur für Elektromobilität) – Ladeleistung Elektromobilität 11 kW bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor 0,6



Die **blaue Kurve** zeigt den Leistungsbedarf mit elektrischer Warmwasserbereitung.

Die **schwarze Kurve** zeigt den Leistungsbedarf mit elektrischer Warmwasserbereitung und Elektromobilität. Über ein Lastmanagement wird die Leistung am Netzanschluss begrenzt (Netzanschlussbauweise 250 A mit einer maximalen Dauerleistung von 155 kW).

Wird keine Begrenzung vorgenommen, würde sich der Leistungsbedarf stark erhöhen, wie die **schwarzgestrichelte Kurve** zeigt.

DIN 18015 Werte hochrechnen !

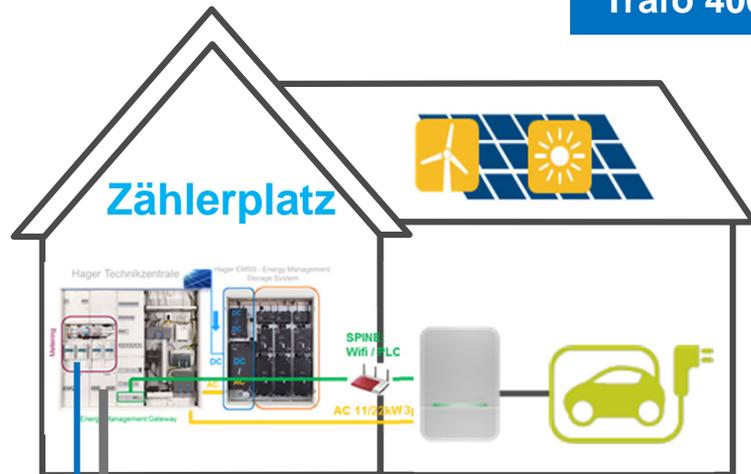
Erwarteter Leistungsbedarf mit dem Betreiber oder Anschlussnehmer abstimmen

+

dem Netzbetreiber bei der Anmeldung mitteilen.

Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom

Gebäude Wohnbau, Gewerbe



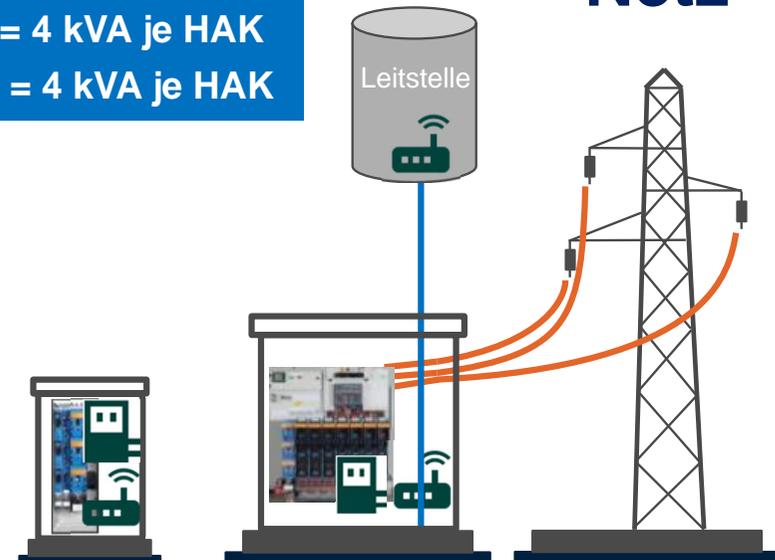
1. Symmetriegrenzen einhalten
2. Energie beziehen (kWh)
3. **Leistung ausreichend beziehen können (kW)**
4. Datenkommunikation mit dem Netz

Beispiel:

Trafo 100 kVA / 25 Häuser = 4 kVA je HAK

Trafo 400 kVA / 100 Häuser = 4 kVA je HAK

Netz



Leistung
und Energie

1. Netzsymmetrie einhalten
2. Energie liefern (kWh)
3. **Leistung bereitstellen (kW)**
4. Daten-Kommunikation mit dem Gebäude

:hager

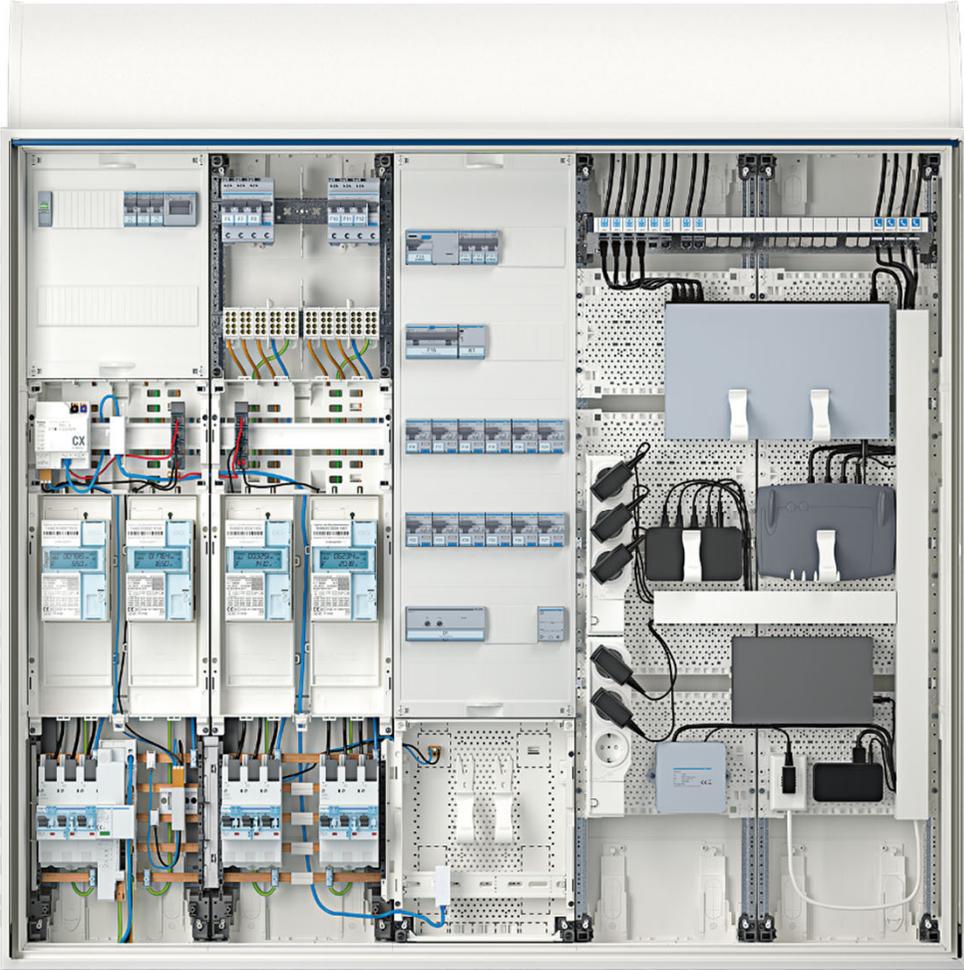
Umfeld 3

Zählerplatzentwicklung

Entwicklung Zählerplatz

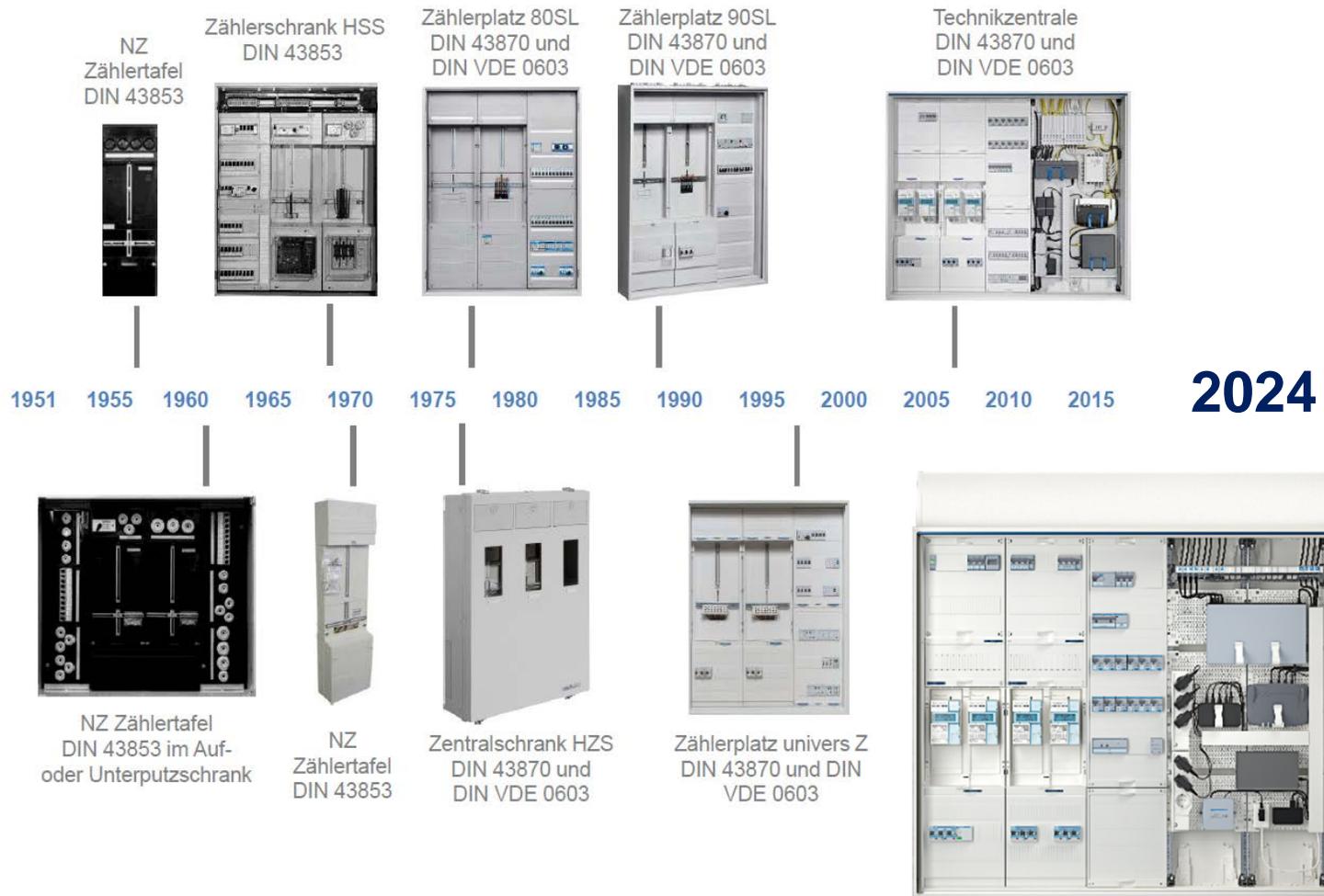


1959



2024

Entwicklung Zählerplatz



Der steuerbare Verbraucher

2024 → 2030

Leistungsvorgabe
Leistungsmessung

Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom



Energie einkaufen



Energie selbst erzeugen



Energie speichern



Elektrisch heizen +
kühlen, klimatisieren



Elektrisch fahren



Energiemanagement

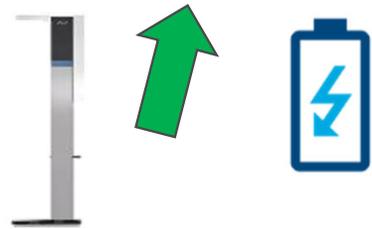
Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom | § 14a EnWG



Energie einkaufen



Energie selbst erzeugen



Energie speichern



Elektrisch heizen + kühlen, klimatisieren



Elektrisch fahren



Energiemanagement

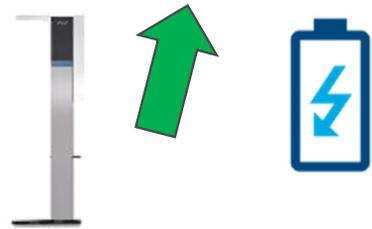
Zählerplatz Herausforderungen Leistung | Strom | § 14a EnWG



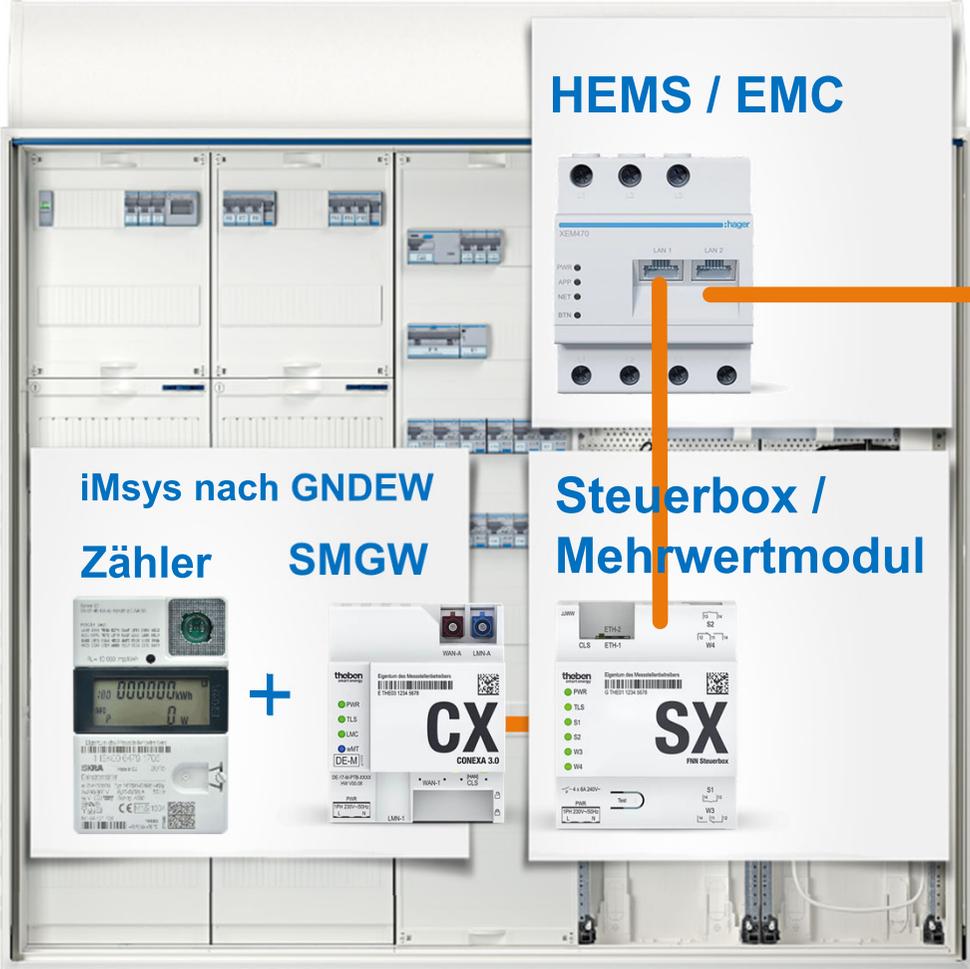
Energie einkaufen



Energie selbst erzeugen



Energie speichern



Elektrisch heizen + kühlen, klimatisieren



Elektrisch fahren



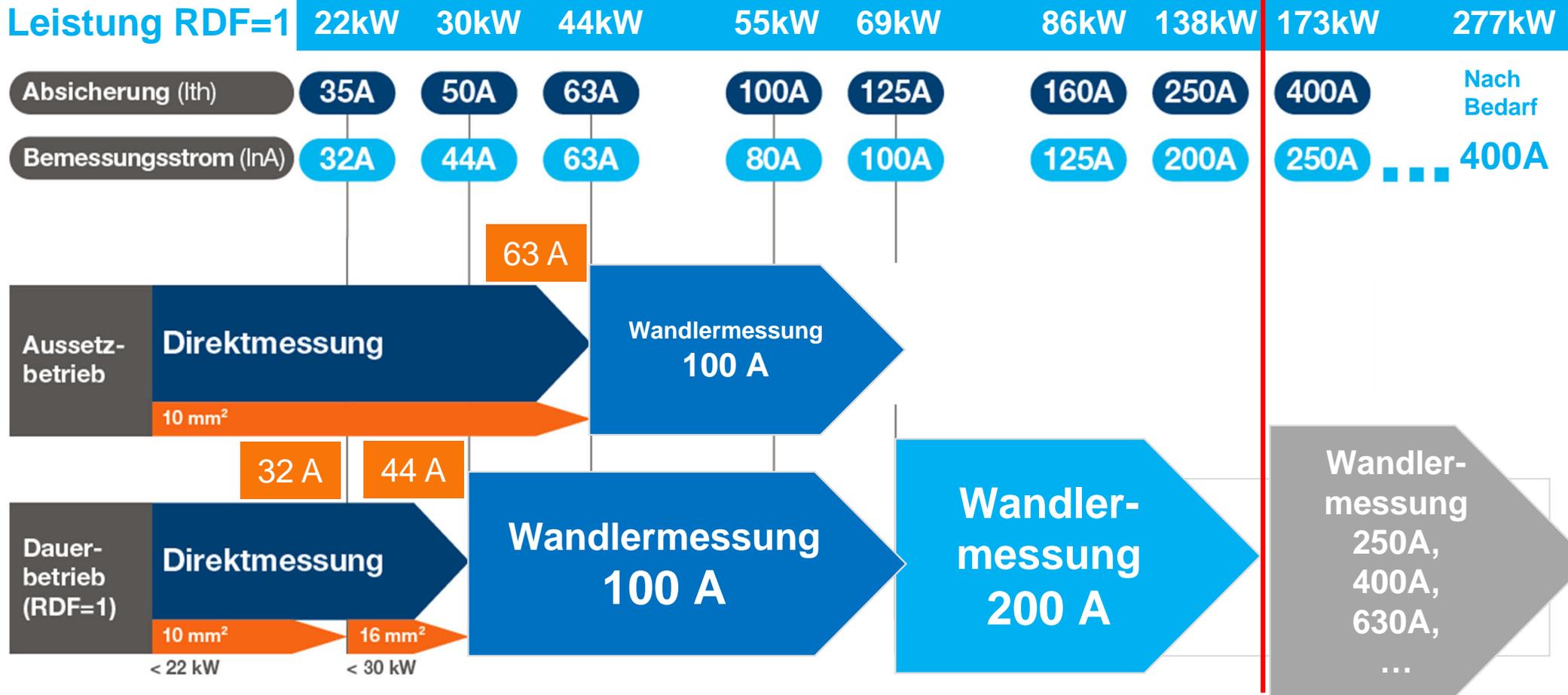
Energiemanagement

:hager

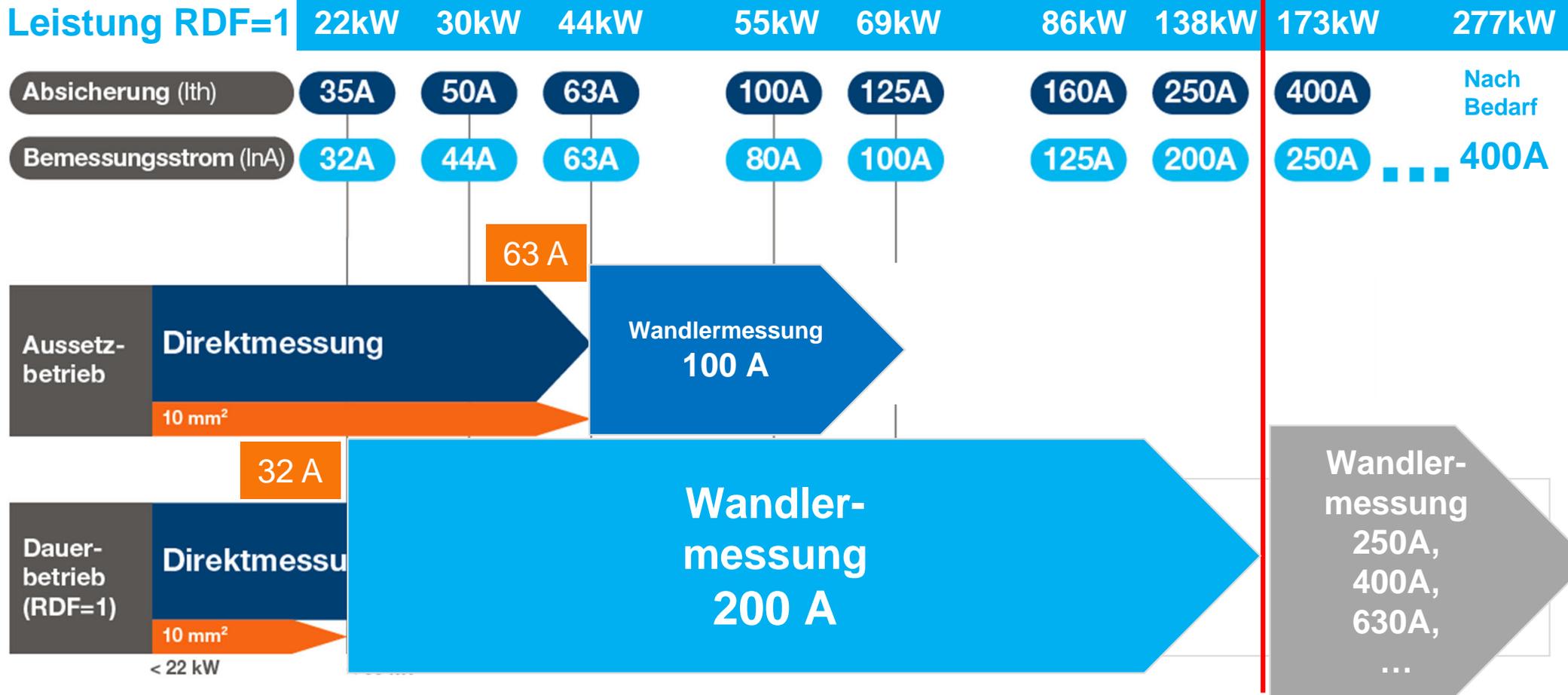
Wandleranlagen

Zählerplatz halbindirekte Messung

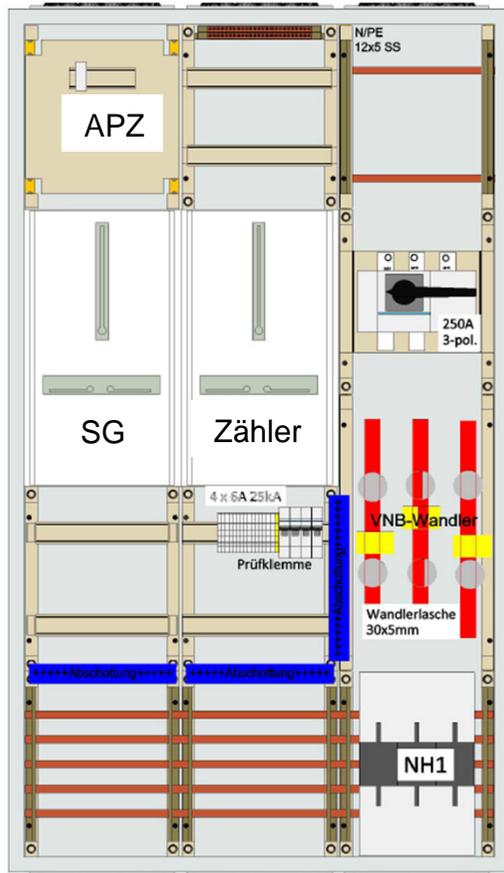
Entwicklung Leistung | Strom



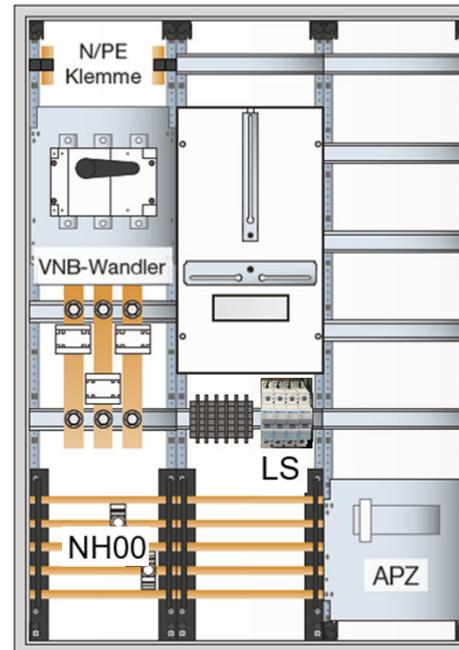
Entwicklung Leistung | Strom



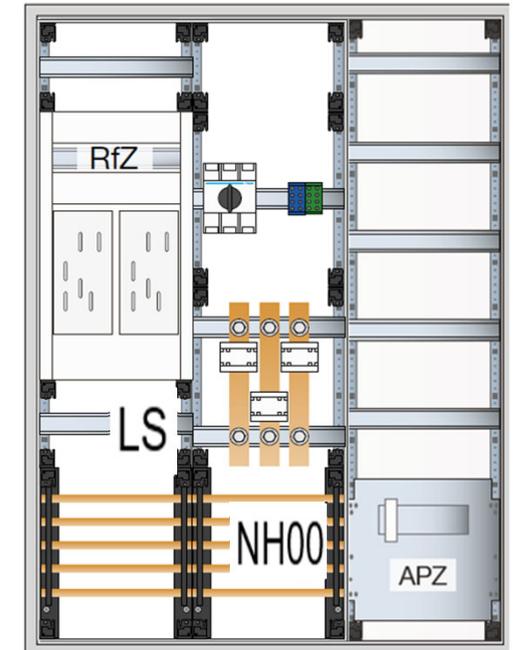
Wandleranlagen 200 A und 100 A nach DIN VDE 0603-2-2



200 A
 RDF=1
 H 1.400 mm
 B 800 mm



100 A
 RDF=1
 H 1.100 mm
 B 800 mm



100 A
 RDF=1
 H 1.100 mm
 B 800 mm

Wandleranlagen 200 A nach DIN VDE 0603-2-2

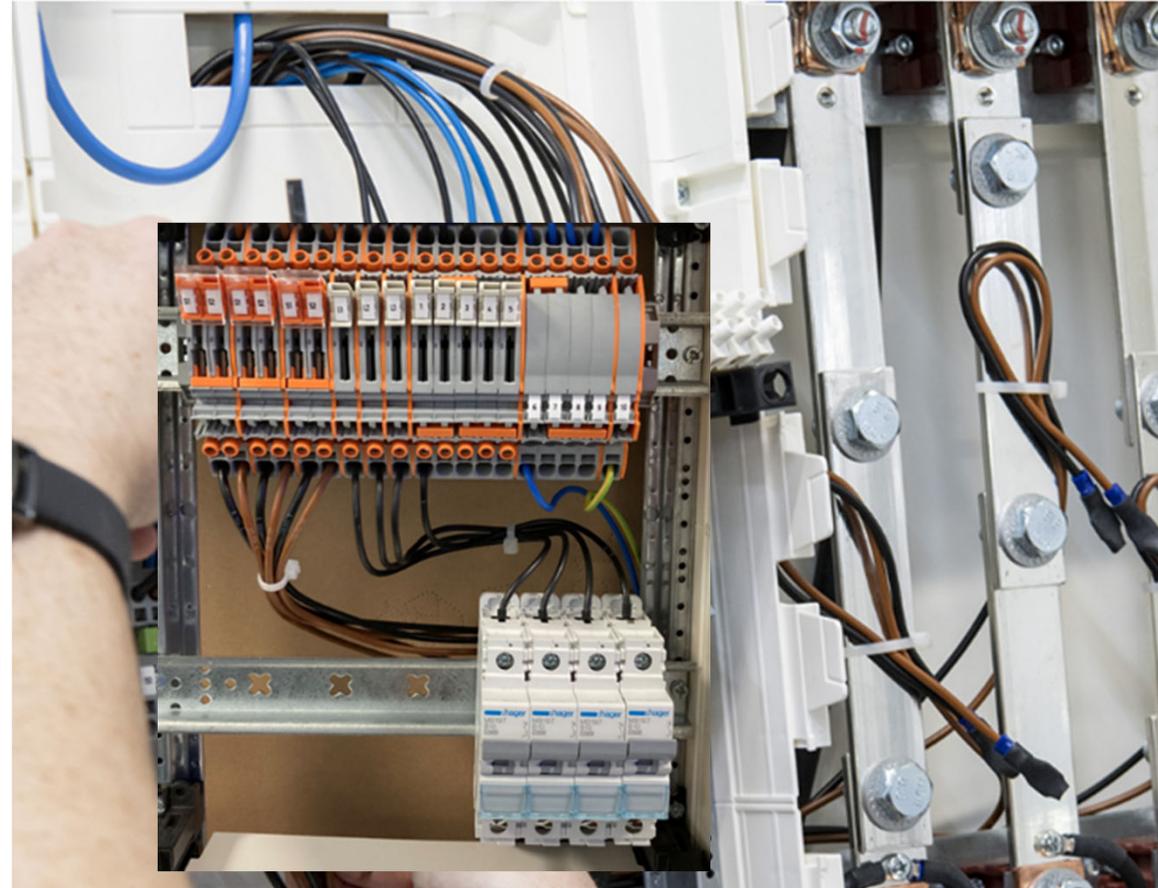


Feld rechts: NAR: NH1 250 A Unterteil auf Sammelschiene
Wanderraum 450 mm, mit Klarsichthaube, Wandlerlaschen 30 x 5 mm
Genormte Durchsteckwandler
Lasttrennschalter 250 A
AAR für Abgangsleitung

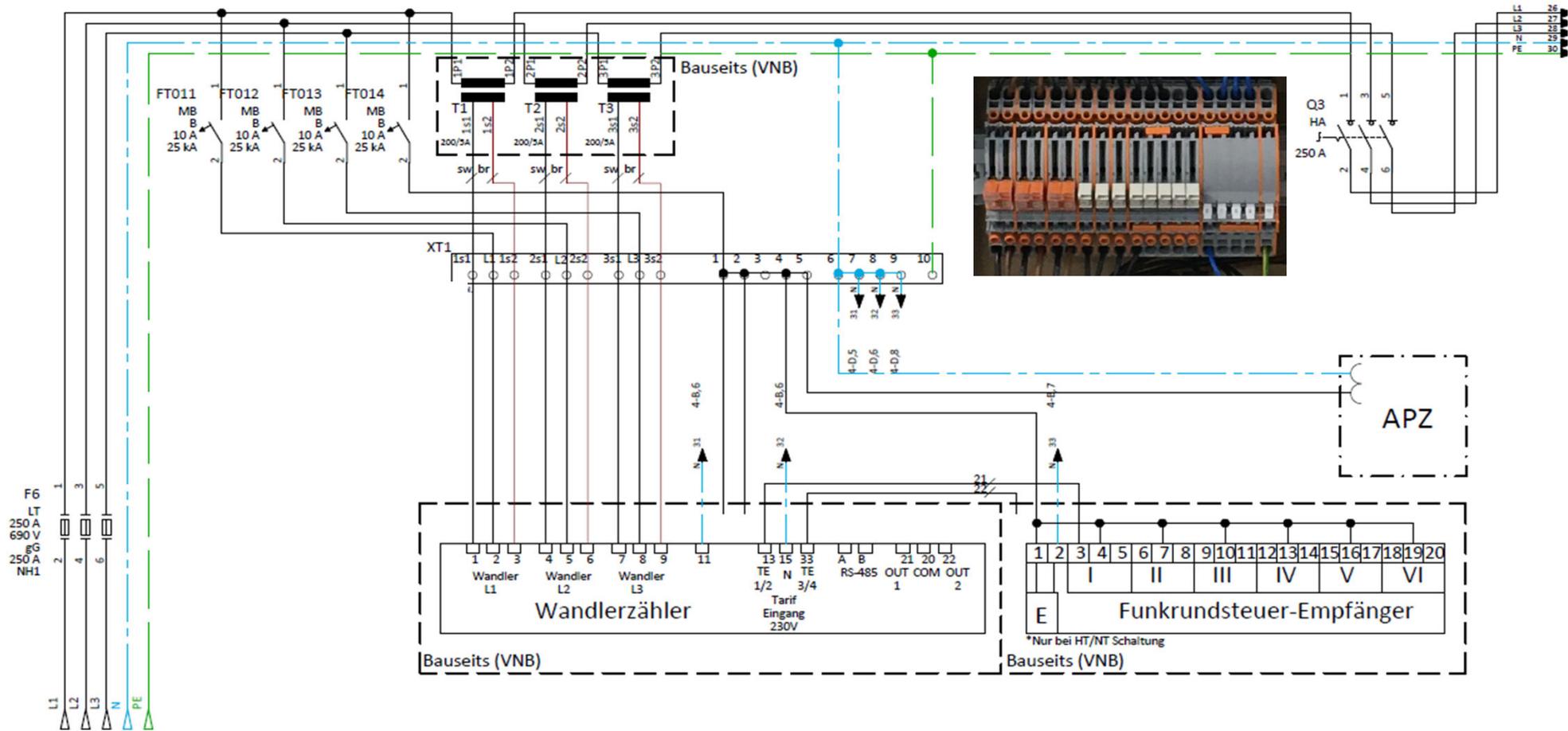
Feld Mitte: NAR: Einspeisung auf Sammelschienen 12 x 5 mm
Wandlerzusatzraum 300 mm mit Klarsichthaube
inklusive montierter und verdrahteter Strom-, Spannungs- und
Steuerklemme
Spannungspfadabsicherung 4x LS 10 A
Zählerfeld Zählerkreuz 450 mm
Patchleitung inkl. 2x RJ45 Buchse vom Zählerfeld zum APZ
Spannung für APZ von Steuerklemme
AAR 300 mm mit Hutschienen

Feld links: NAR für SPD Kombiableiter auf Sammelschiene
Leerplatz
Steuergeräte-Feld 450 mm (Kommunikationsfeld)
APZ verdrahtet 230 V und RJ45 mit Patchleitung

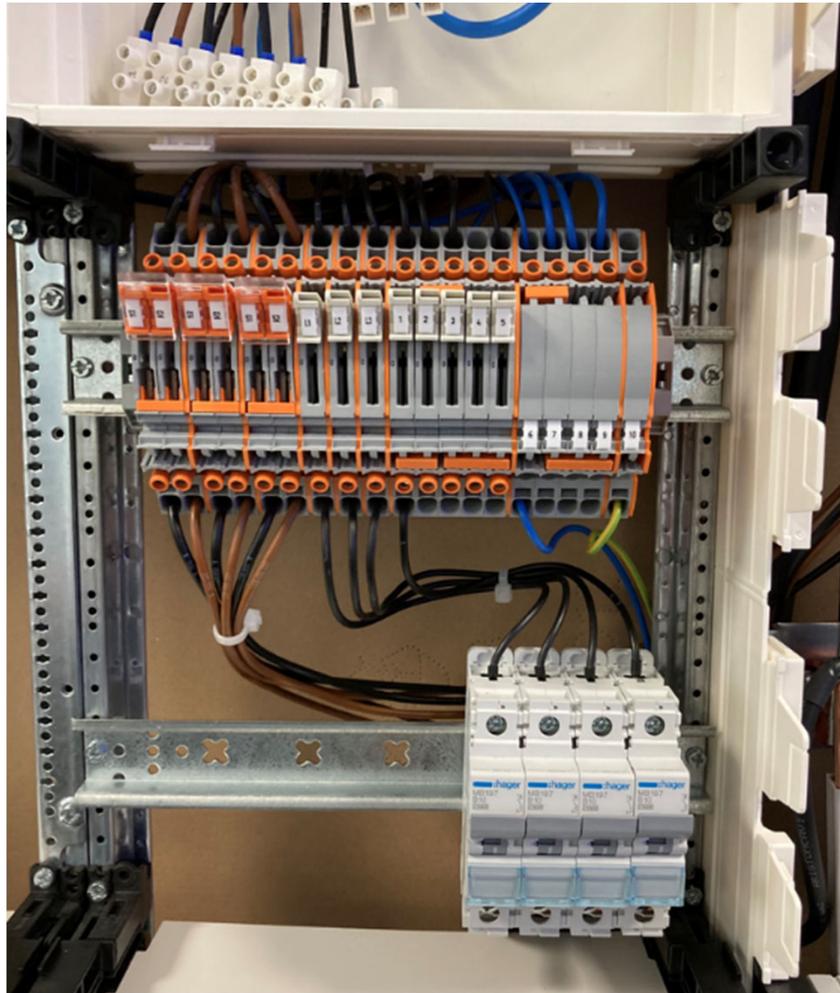
Wandleranlagen innen 100 A und 200 A nach DIN VDE 0603-2-2



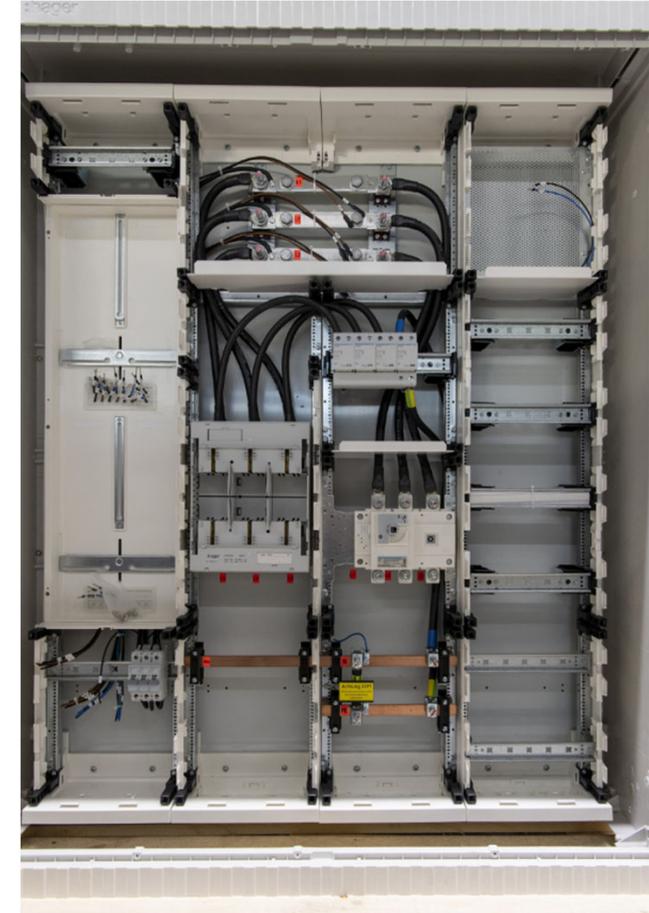
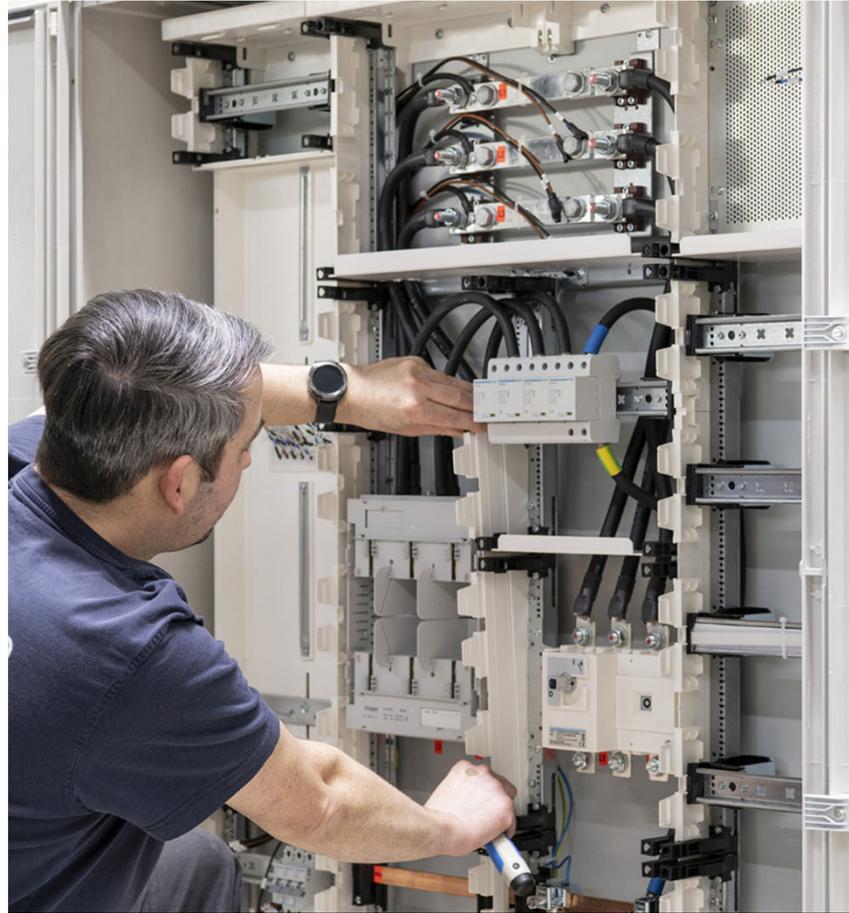
Wandleranlagen bis 200 A nach DIN VDE 0603-2-2



Wandleranlagen 200 A nach DIN VDE 0603-2-2



Wandleranlagen außen bis 200 A nach DIN VDE 0603-2-2



Wandlermessungen: Einfach, schnell und sicher.

01 **Der Standard** für 200 A Messungen: Komplettfelder.

02 **Einfach**: für den Elektrofachhandwerker, ab Lager EGH.

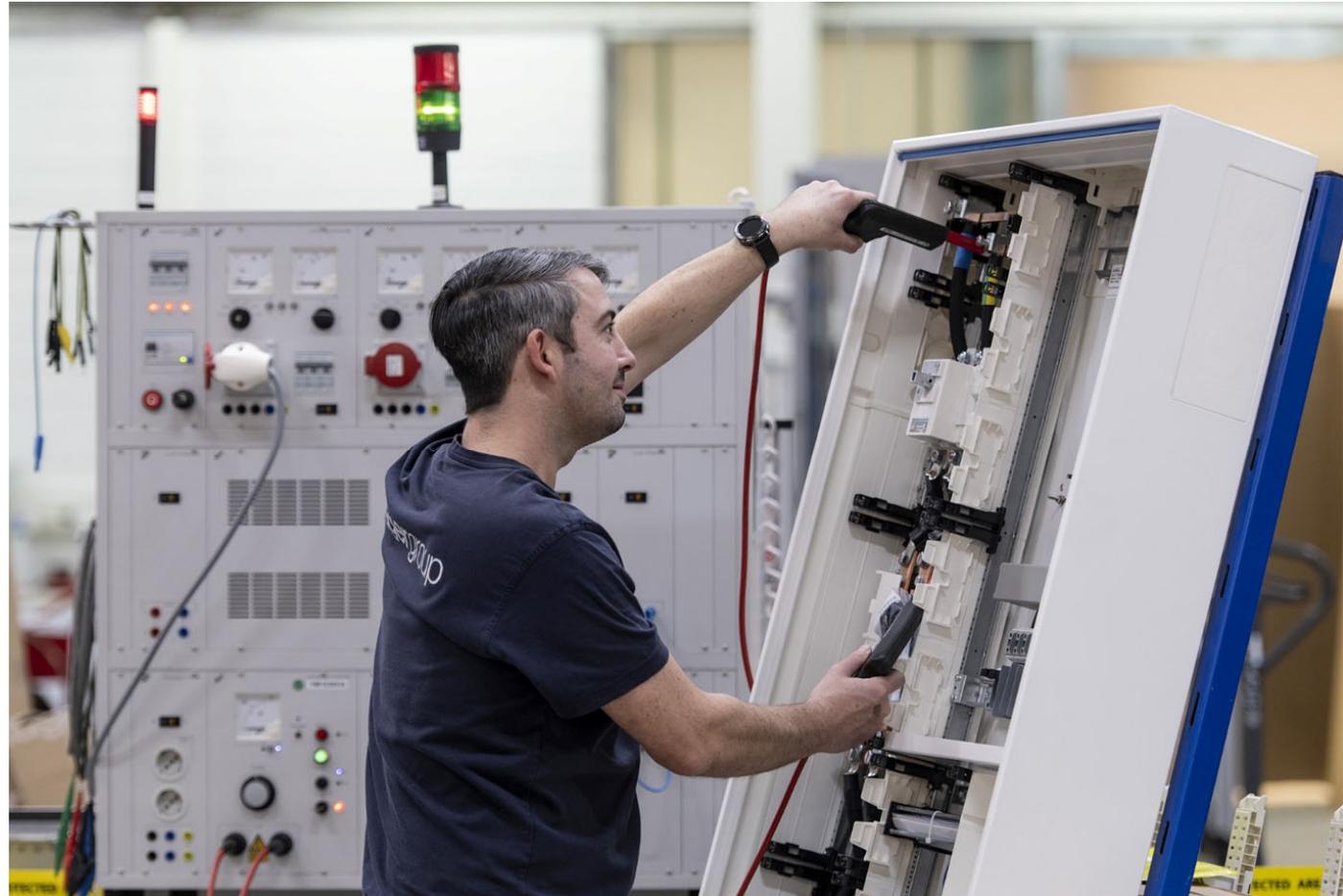
03 **Schnell**: mit Aufbauplan und Stromlaufplan.

04 **Sicher**: nach DIN VDE 0603-2-2 und VDE FNN Hinweis.

05 **Einfach, schnell und sicher**:

in der Abstimmung mit dem Netzbetreiber.

Wandleranlagen größer 200 A weiterhin individuell

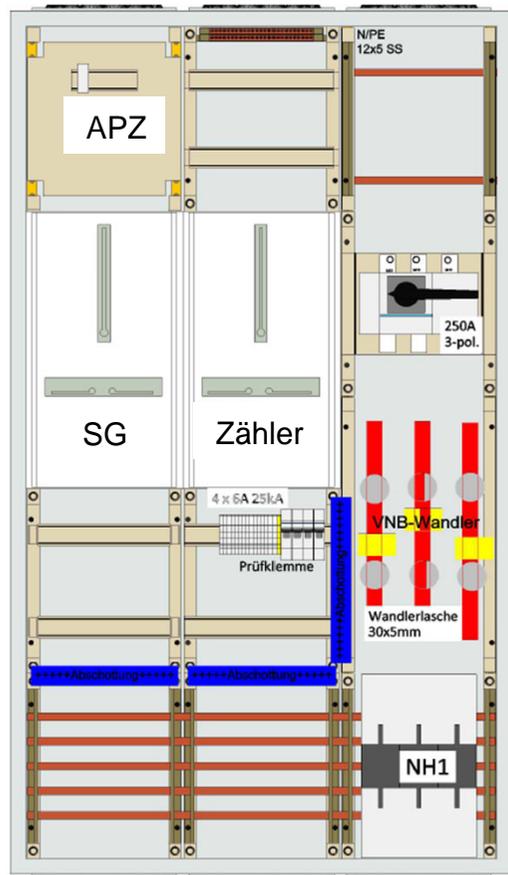


:hager

Wandleranlagen

**Was wird NEU
kommen?**

Wandleranlagen 100 A Tendenz



200 A
 RDF=1
 H 1.400 mm
 B 800 mm

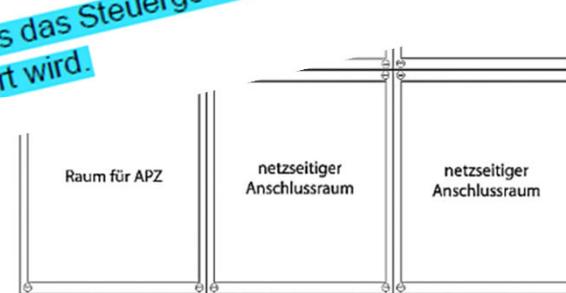


100 A
 RDF=1
 H 1.100 mm
 B 800 mm

Zählerplätze: Für halbindirekte Messungen



ANMERKUNG Perspektivisch ist davon auszugehen, dass das Steuergerätefeld zur Aufnahme von Hutschienengeräten des Netzbetreibers oder des Messstellenbetreibers erweitert wird.



Wandlerrmessung Steuergerätefeld mit Lochplatte + Hutschiene

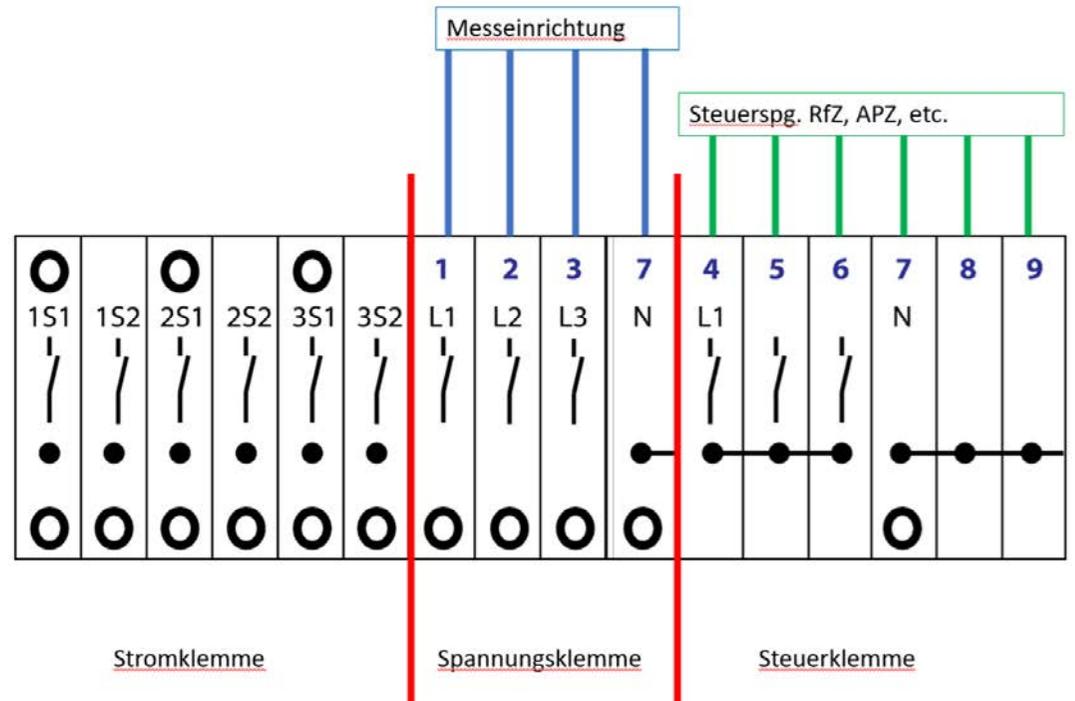
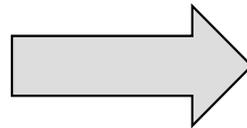
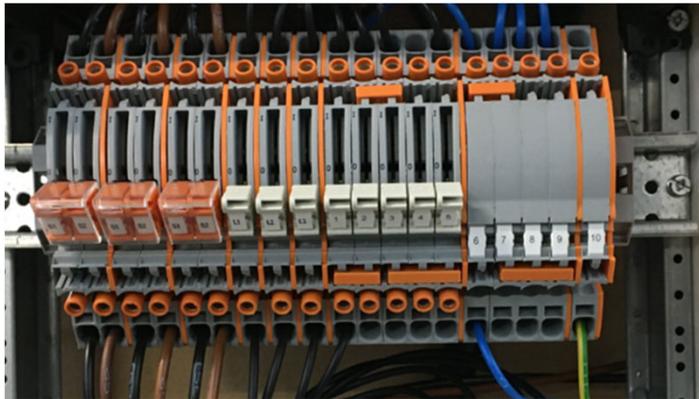


SG-Feld wird zum **Kommunikationsfeld, zRfZ**

- Für Steuergerät auf Hutschiene
- Für Smart Meter Gateway SMGW
- Für Steuerbox und Mehrwertmodul
- Für künftige Anwendungen ...

Strom-Spannungs-Steuerklemme

NEU Var 2: Strom-, Spannungs- und Steuerklemme



:hager

Neue Zähleranlagen

Zählerplatz Direktmessung

:hager

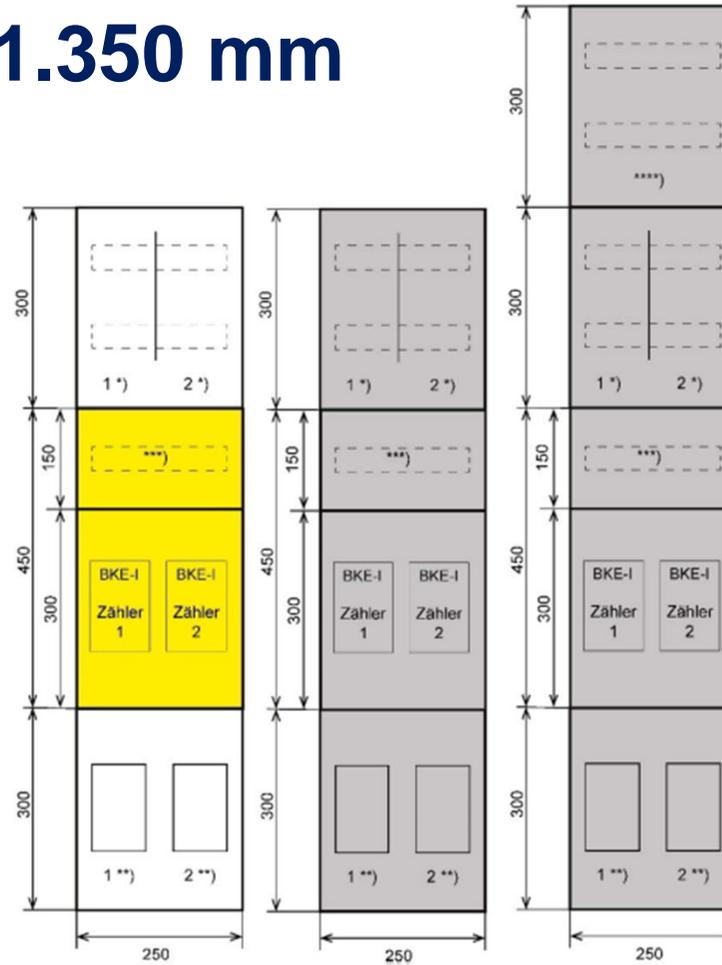
eHZ Felder

Bauhöhe 1.350 mm

Schrankhöhe 1.400 mm

Zählerplätze: NEU: Bauhöhe 1.350 mm

Maße in Millimeter



Legende

- Zählerfeld
- Zählerplatz

Zählerplätze: Kombination Wandlermessung und Direktmessung

F.3 Beispiel Kombination von halbindirekter und direkter Messung in einem gemeinsamen Zählerschrank

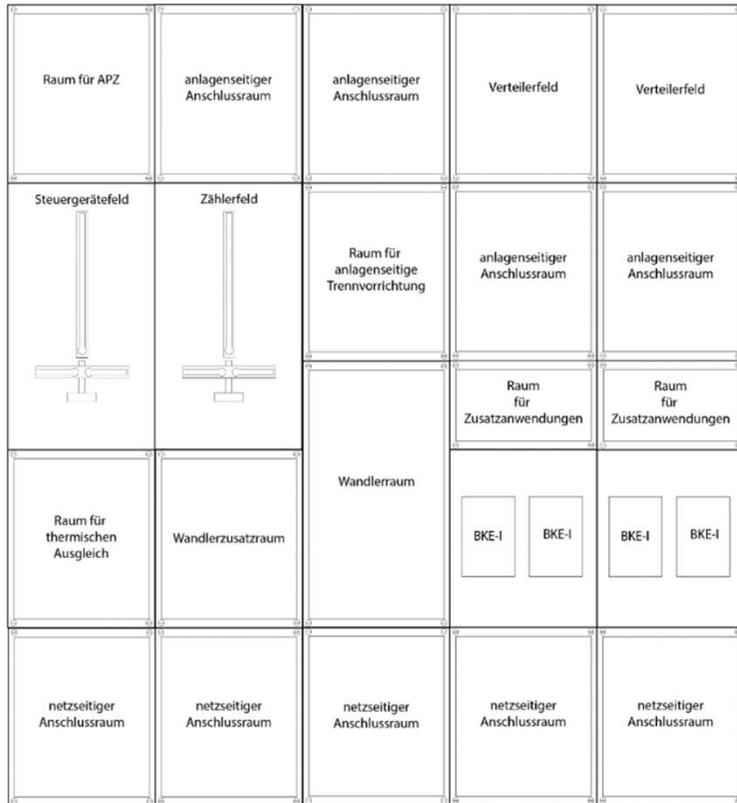
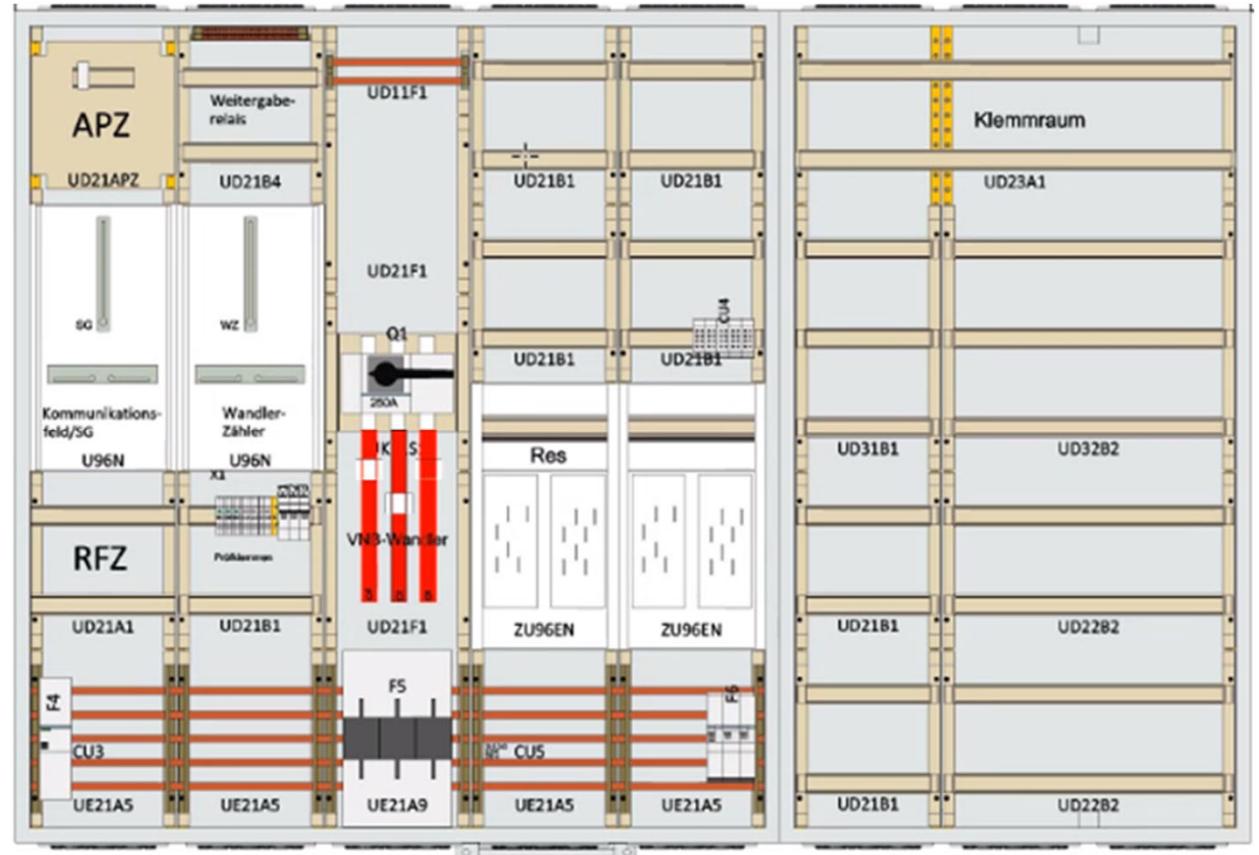
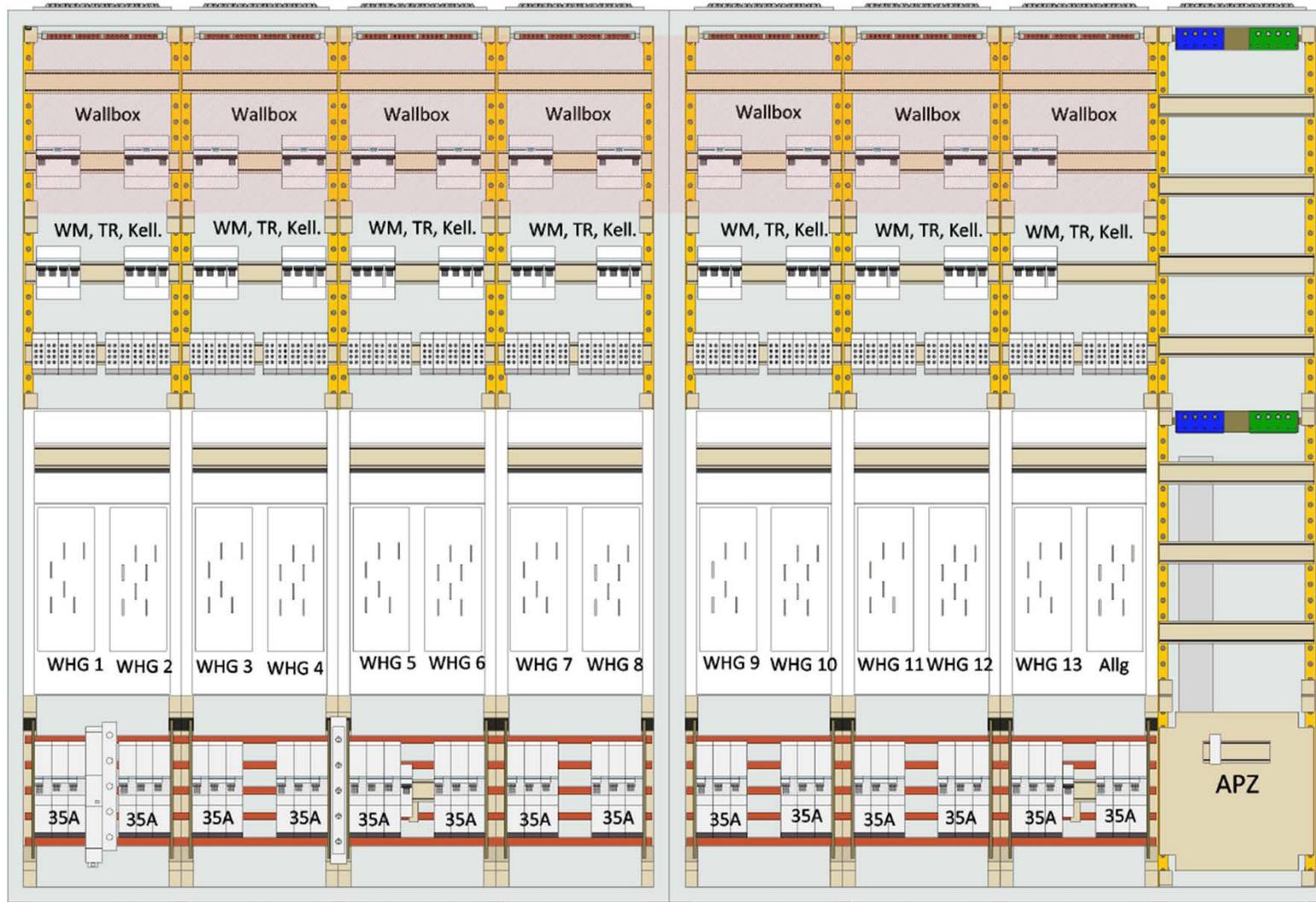


Bild F.4 – Aufbau halbindirekte Messung bis 200 A inkl. direkte Messung



Zählerplätze: Direktmessung eHZ 1.400 mm Schrankhöhe

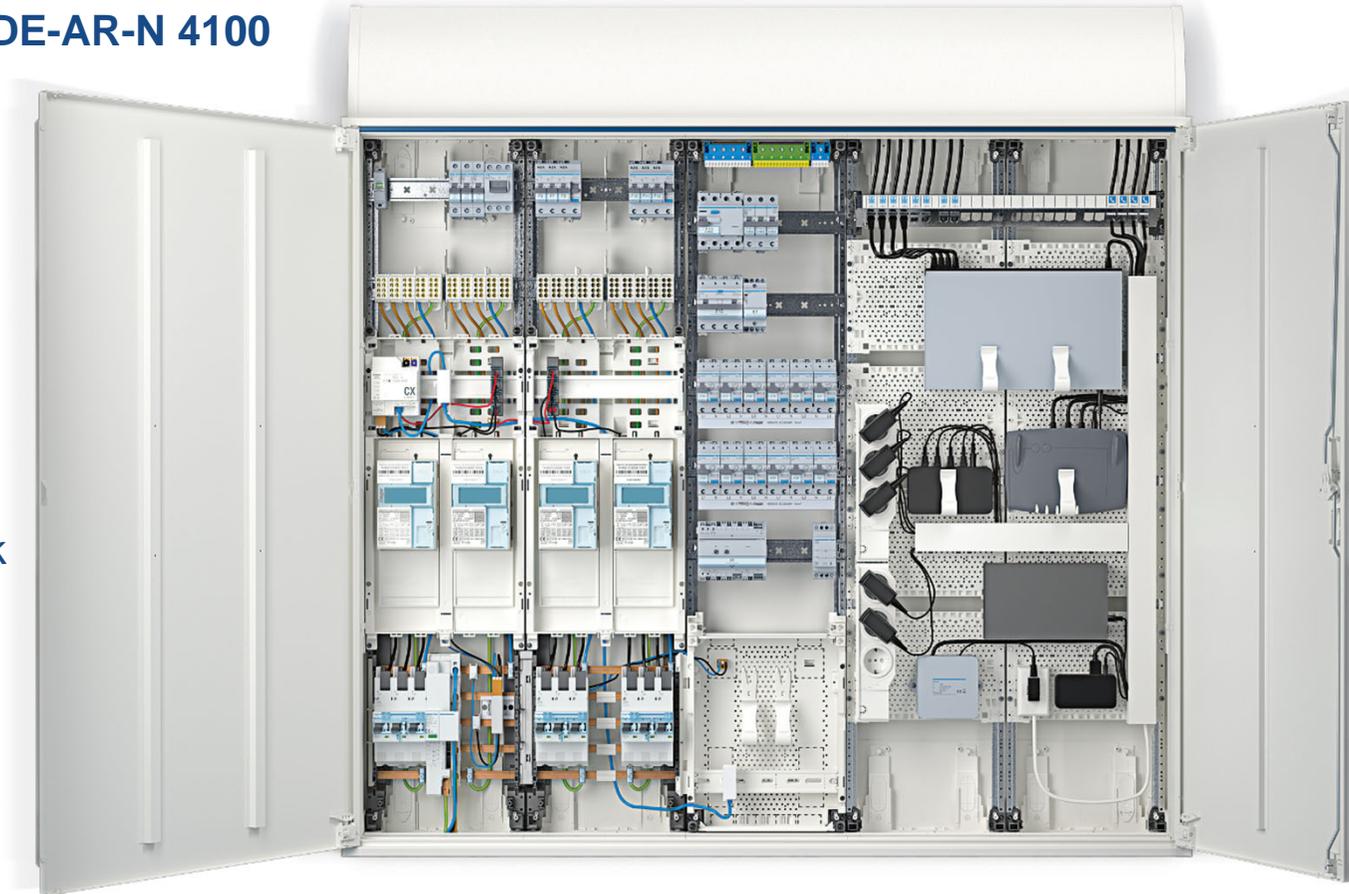


Zählerplätze für mehr Leistung und Strom

für Wallboxen und Wärmepumpen im Altbau und Neubau

Neue Zählerplätze nach VDE-AR-N 4100

1. APZ
Abschlusspunkt Zählerplatz
2. RfZ
Raum für Zusatzanwendungen
3. Spannungsabgriff
für iMSys, APZ, TRE, FRE
4. Kommunikationstechnik
in der Technikzentrale
5. Thermische Belastung
10 mm²
16 mm²
halb-indirekte Messung

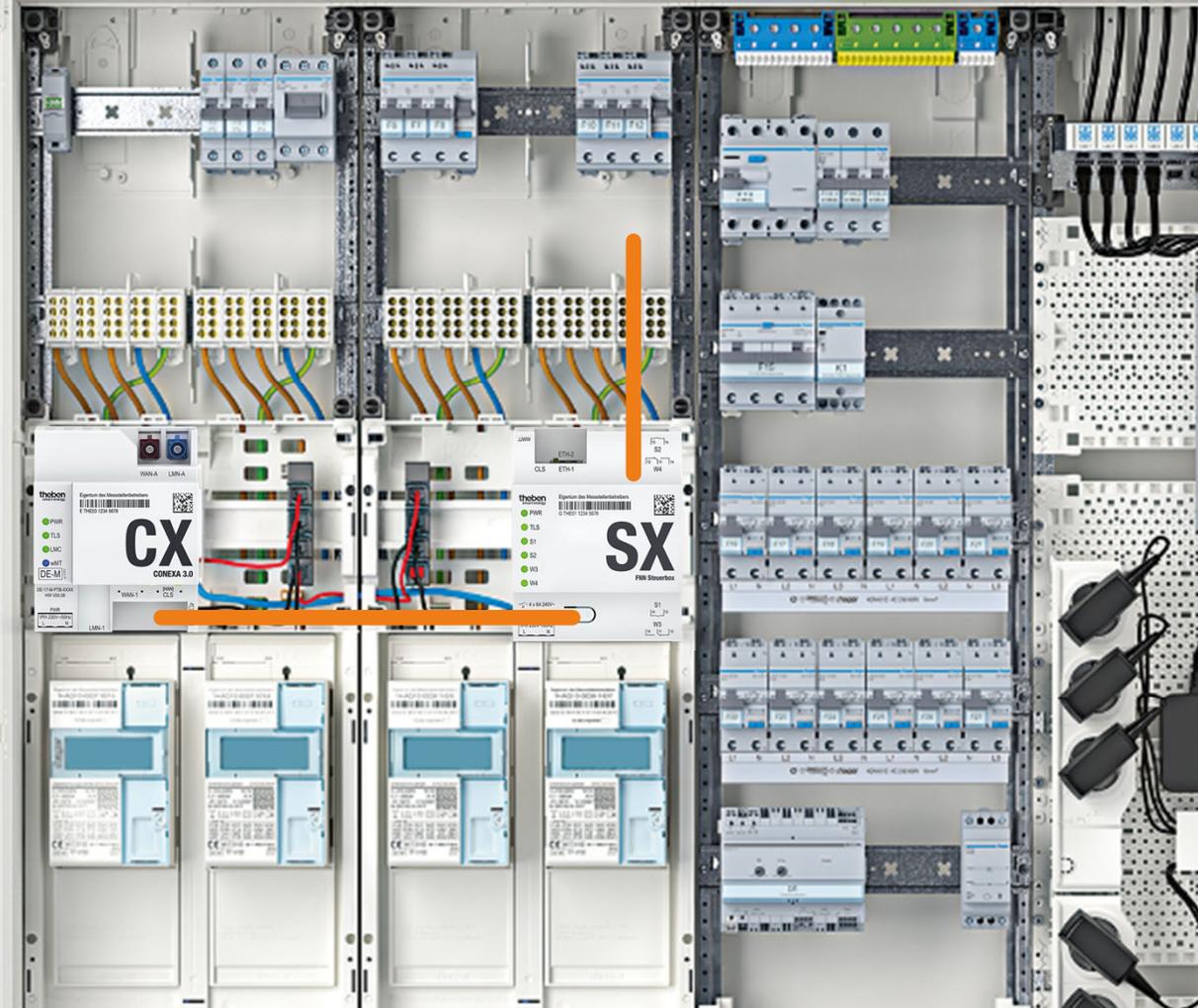


Zählerplätze für mehr Leistung und Strom

für Wallboxen und Wärmepumpen im Altbau und Neubau

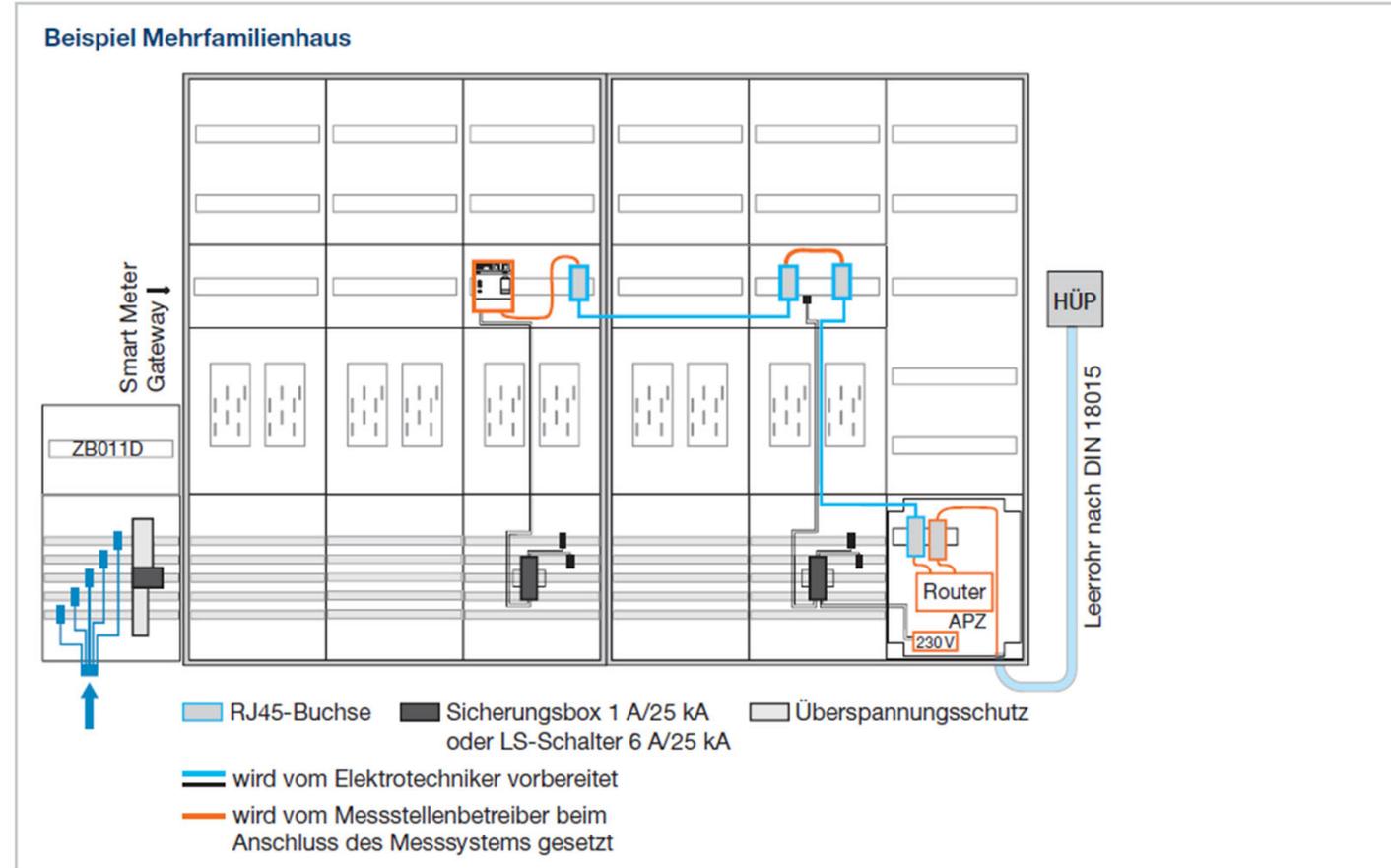
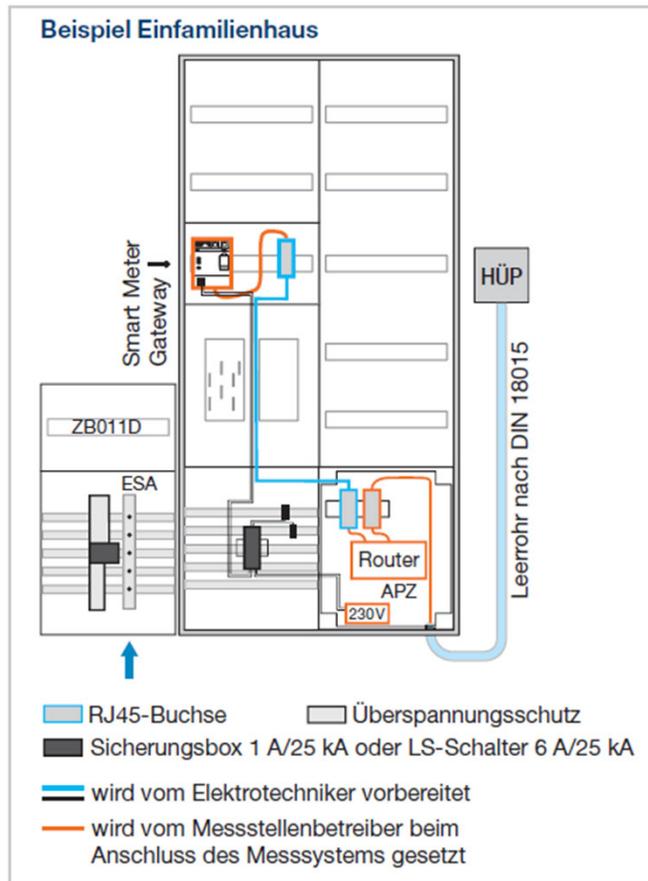
Neue Zählerplätze nach VDE-AR-N 4100

1. APZ
Abschlusspunkt Zählerplatz
2. RfZ
Raum für Zusatzanwendungen
3. Spannungsabgriff
für iMSys, APZ, TRE, FRE
4. Kommunikationstechnik
in der Technikzentrale
5. Thermische Belastung
10 mm²
16 mm²
halb-indirekte Messung



Zählerplätze für mehr Leistung und Strom

für Wallboxen und Wärmepumpen im Altbau und Neubau



:hager

Planung Zählerschrank

für § 14a EnWG Anwendungen

Steuerbare Verbrauchseinrichtungen
wie Wärmepumpe, Wallbox, ...

Zählerplätze: Für § 14a EnWG

E | HANDWERK
Elektro · Energie · Digital



Aktuelle Hinweise zur Umsetzung der Steuerbarkeit von Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG

(ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Version 01b, Stand 01.07.2024

Einleitung

Um Überlastungen im Stromnetz aufgrund des Zubaus von Wärmepumpen, Ladeeinrichtungen und Speichern entgegenzuwirken, wird in § 14a EnWG die Steuerung dieser Geräte (steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, nachfolgend SteuVE genannt) neu geregelt. Verteilnetzbetreiber können bei einer drohenden Überlastung eines Niederspannungsnetzes den netzwirksamen Leistungsbezug der angeschlossenen SteuVE temporär reduzieren. Diese Maßnahme wird nur dann ergriffen, wenn sie zur Aufrechterhaltung der Systemstabilität zwingend erforderlich ist und betrifft auch nur die nachfolgend genannten steuerbaren Verbrauchseinrichtungen (SteuVE)¹. Der Netzbetreiber darf im Gegenzug den Neuanschluss und die Nutzung von SteuVE nicht mehr wegen einer drohenden Überlastung des Netzes verzögern oder ablehnen.

Die bisherige Regelung zu § 14a EnWG über "netzdienliches Verhalten" war eine freiwillige Vereinbarung zwischen Netzbetreibern und den Letztverbrauchenden.

Zählerplätze: Für § 14a EnWG

Verkabelung

Es gibt grundsätzlich zwei mögliche Varianten, die Verbindung zu den Geräten herzustellen:

1) Steuerung über digitale Schnittstelle (IP- Verbindung):

Die SteuVE wird mit einem Router oder Switch über eine Kommunikationsleitung (mind. Cat.5) oder WLAN (drahtlos) verbunden.³

→ Kabelgebundene Datenübertragung: Die Verbindung zum Zählerschrank erfolgt mit einer Kommunikationsleitung (mindestens Cat.5) und wird dort an dem intelligenten Messsystem (iMSys) angeschlossen. Bis zur endgültigen Klärung der Steuerung sollte das Kommunikationskabel am Zählerschrank mit einer Überlänge enden, die es später ermöglicht, alle Räume im Zählerschrank zu erreichen.

2) Steuerung über Relaiskontakte:

Installation von Schaltleitungen unter Beachtung der Steuerspannung vom Zählerschrank zur SteuVE.

Zählerplätze: Für § 14a EnWG

E | HANDWERK
Elektro · Energie · Digital



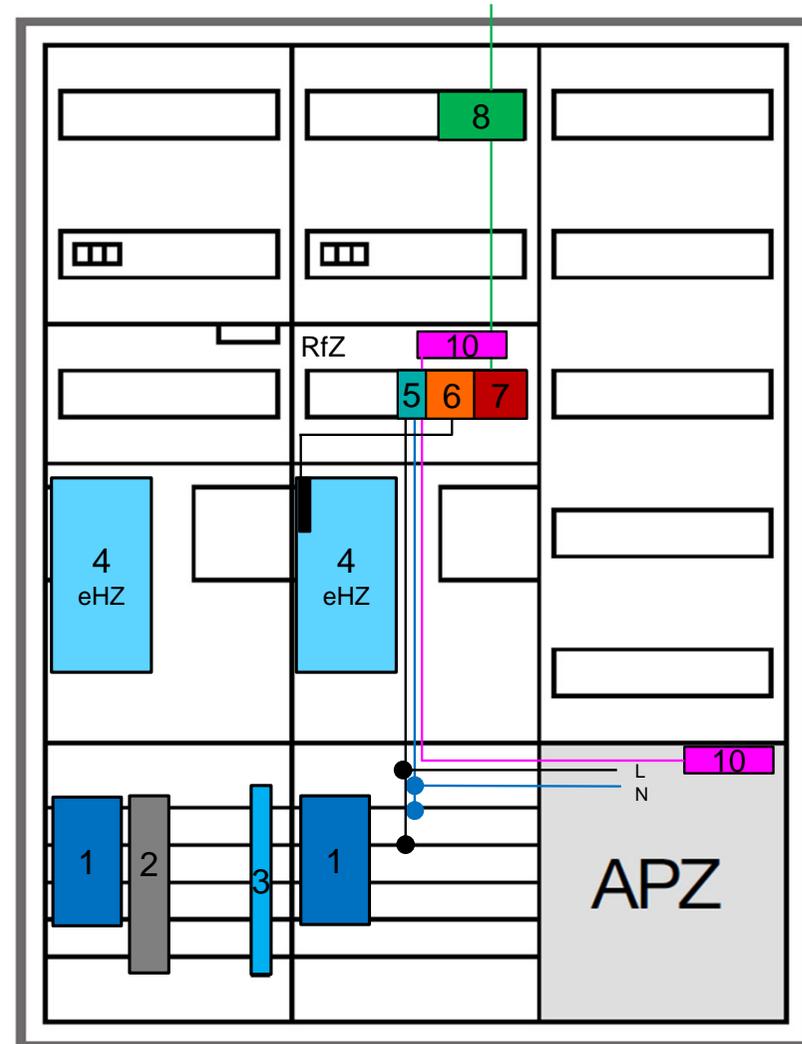
Vor-/Nachteile der unterschiedlichen Steuerungsmöglichkeiten:

	1. digitale Schnittstelle	2. Relaiskontakte
Auswirkung einer Limitierung	Stufenlos Damit höherer Nutzungsgrad möglich	Einstufig (An/Aus) bzw. Limitierung auf fest im SteuVE hinterlegten Leistungswert oder mehrstufig möglich ⁴ .
Überwachung und Dokumentation	Kommunikationsüberwachung und Rückmeldung an SE ermöglicht automatischen Nachweis ⁵ .	Keine Rückmeldung an SE: Ausführung und Dokumentation muss vom Betreiber erfolgen ⁶ .
Zukunftssicherheit	Updatefähig.	

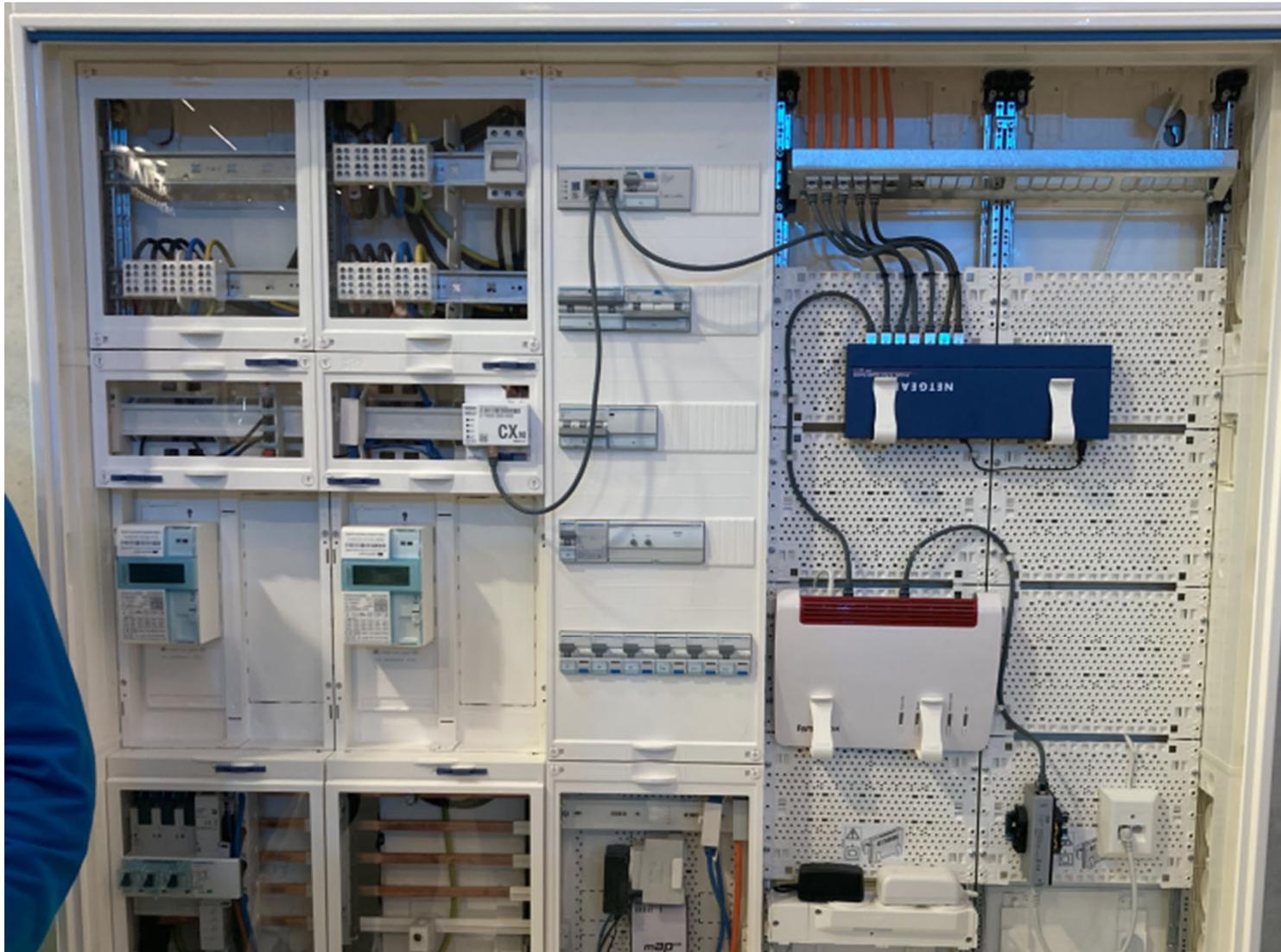
Steuern nach § 14a EnWG

3-feldiger **Komplettschrank „ENERGIEWENDE“**

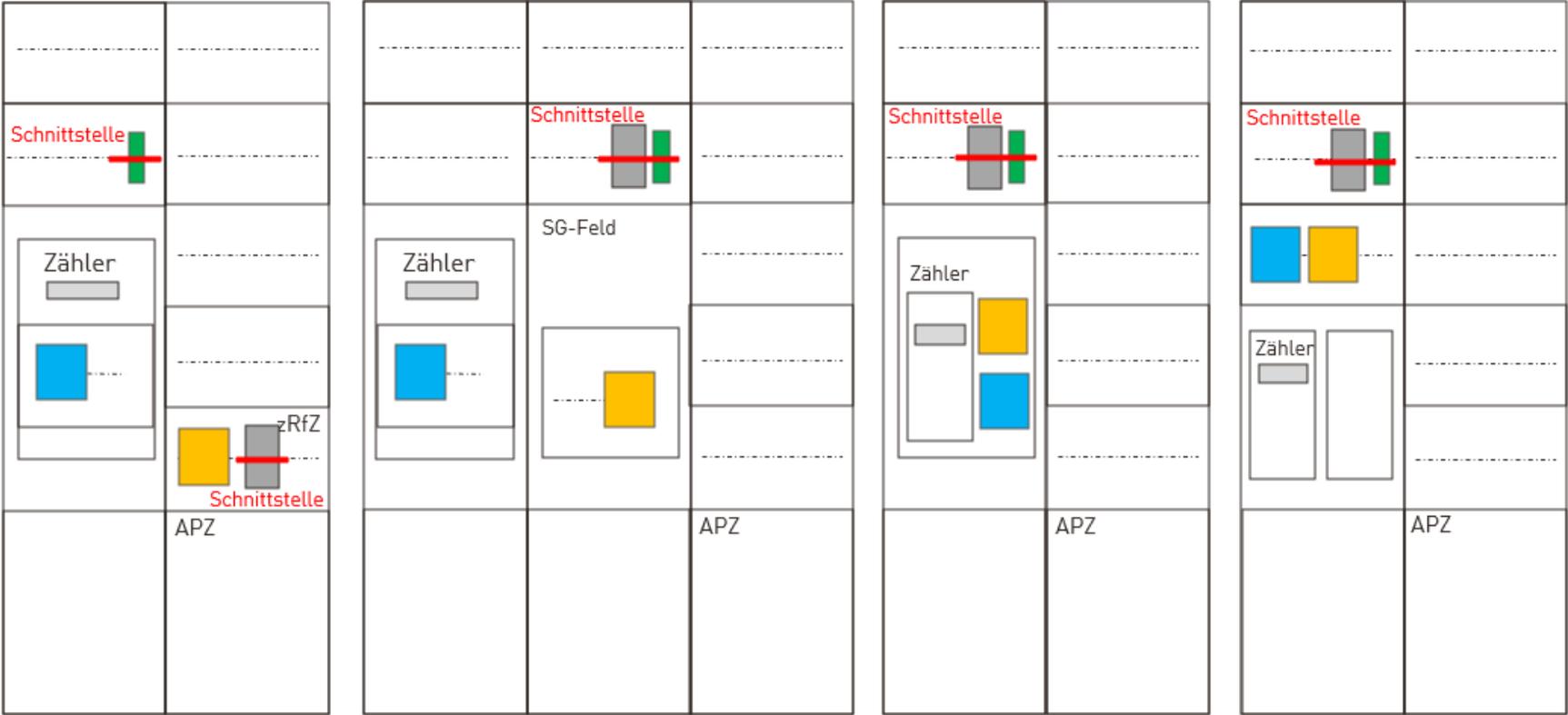
1. 16qmm Verdrahtung jeder ZP
2. SLS 50 A jeder ZP
3. Für 22 kW Wallbox geeignet
4. 24 PLE RfZ für iMSys, Steuerbox etc.
5. Einspeisung einfach möglich
6. LS als Spannungspfadabsicherung
7. § 14a EnWG: Modul 1 und Modul 2 machbar
8. Ohne zRfZ
9. 5 Reihen Verteilerfeld für EH wie heute
10. ...



Steuerbare Verbrauchseinrichtungen nach § 14a EnWG



BDEW Musterwortlaut TAB 2025 "Entwurf"



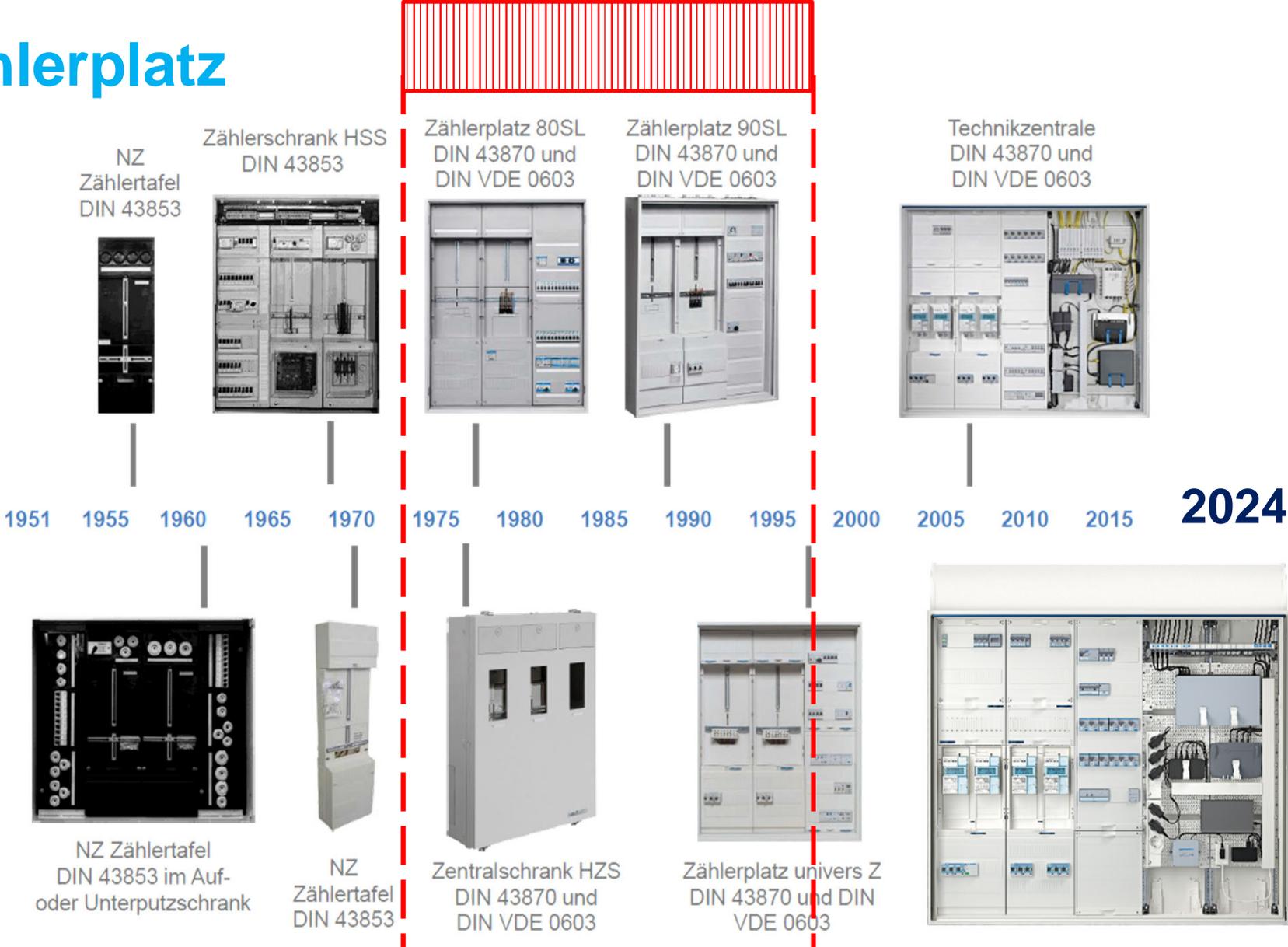
-  Smart Meter Gateway
-  Steuerbox
-  Freigaberelais
-  RJ45-Buchse

:hager

Bestandsanlagen

Zählerplatz Direktmessung

Zählerplatz



Anhang G – Anpassung von Zählerplätzen aufgrund von Änderungen der Kundenanlage

Nachfolgende Tabelle enthält Empfehlungen zur Anpassung bestehender Zählerplätze aufgrund von bestimmten in der Praxis häufig anzutreffenden Änderungen der Kundenanlage. Hierbei wurden die in Abschnitt 7.4.2 beschriebenen Rahmenbedingungen zugrunde gelegt. Der Errichter ist verantwortlich zu prüfen, ob durch Änderungen in der Kundenanlage eine Anpassung des Zählerplatzes erforderlich wird.

Vorhandener Zählerplatz		Darf ein vorhandener Zählerplatz bei Änderungen weiterhin verwendet werden?						
		DIN 43853		DIN 43870				DIN VDE 0603 (VDE 0603)
		Zählertafel (<u>keine</u> Schutzklasse II)	Norm-Zählertafel (Schutzklasse II)	Norm-Zählertafel mit Vor-sicherung (Schutzklasse II)	Zählerschrank mit Trennvorrichtung im anlagenseitigen Anschlussraum ⁵⁾	Zählerschrank mit NH-Sicherung im netzseitigen Anschlussraum ⁵⁾	Zählerschrank mit Trennvorrichtung ¹⁾	Zählerschrank nach VDE-AR-N 4100
1.	Leistungserhöhung in der Anschlussnutzeranlage	nein	nein	nein	ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja	ja
2.	Umstellung Zählerplatz auf Drehstrom	nein	nein	nein	ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja	ja
3.	Änderung der Betriebsbedingungen (z. B. Zubau Erzeugungsanlage oder Ladeeinrichtung)	nein	nein	nein	ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja	ja
4.	Umstellung von Eintarif- auf Zweitarifmessung	nein	ja ^{2) 3) 4)}	ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja ⁴⁾	ja	ja

Legende:

- 1) selektive Überstromschutzeinrichtung (z. B. SH-Schalter) gemäß VDE-AR-N 4100
- 2) netzseitiger Anschlussraum mit Klemmstein oder Schalter
- 3) anlagenseitiger Anschlussraum mit zentraler Überstromschutzeinrichtung (Kundenhauptsicherung)
- 4) Vorgaben des Netzbetreibers sind zu beachten. Flexible Zählerplatzverdrahtung mindestens 10 mm² (gem. DIN VDE 0603-2-1) muss vorhanden sein
- 5) gilt auch für Zählerschränke mit Fronthaube

Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓

:hager



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel?
4. Einbau iMSys?

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. LS und FI erneuert.
2. SLS neu gesetzt.
SLS auf Hutschiene ...
SPD auf Hutschiene



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

1. Änderung LS?
2. Leistungserhöhung?
z.B. Wallbox
3. Zählerwechsel
4. Neuer Zähler
5. iMSys und ggf. Steuerbox

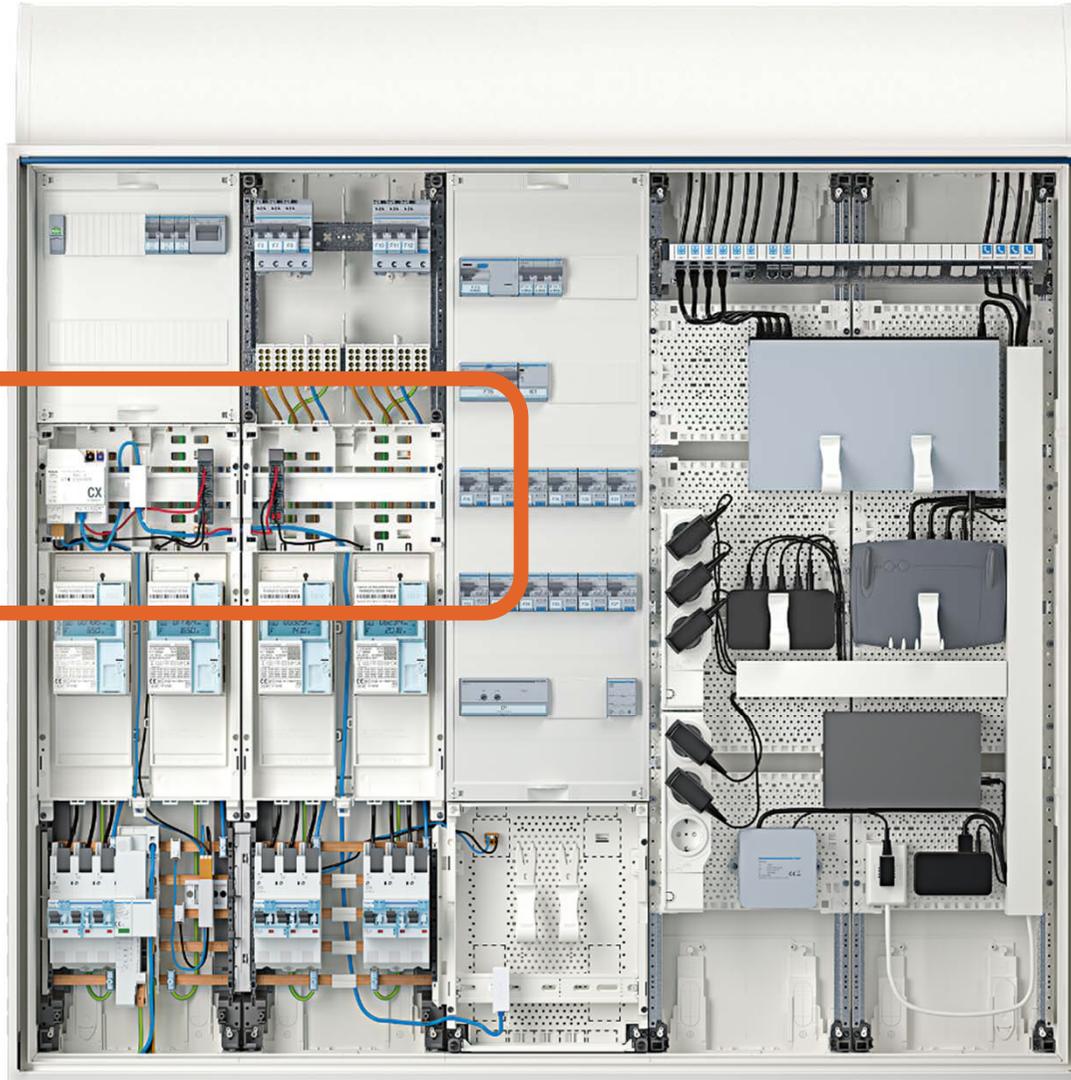
Ja ↑

Nein ↓



Bestandsanalyse von Zählerplätzen in Deutschland

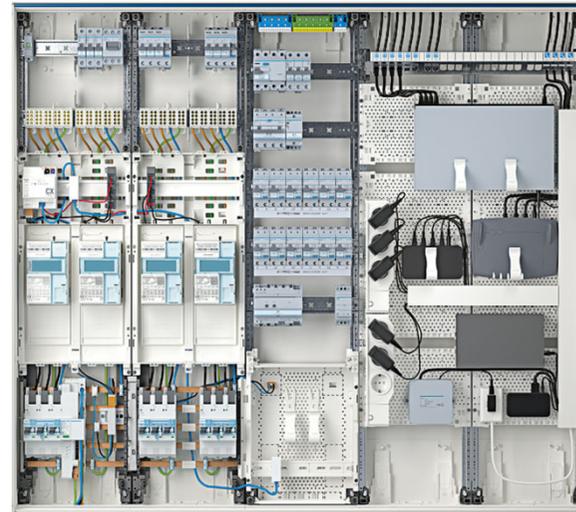
RfZ
im Zählerfeld



Zählerplätze direktmessend und halb-indirektmessend

nach DIN VDE 0603-2-1 und DIN VDE 0603-2-2
und nach VDE-AR-N 4100 (TAR Niederspannung),
sowie nach den VDE FNN Hinweisen.

**Einfacher,
schneller
und sicherer
mit Standards.**



:hager

Unsere gemeinsame
Zukunft wird immer mehr
elektrisch.

:hager

Interesse geweckt?

Sprechen sie uns an.

Salvatore Ketterer
Achim Jager