



Digitalisierung ONS in Verbindung mit Power-Quality

VDE Symposium



Digitale Ortsnetzstation – Motivation

WAGO leistet einen wichtigen Beitrag, um eine sichere und stabile Energieversorgung auch morgen zu gewährleisten!

Ortsnetzstation werden zu Synapsen eines intelligenten Netzes

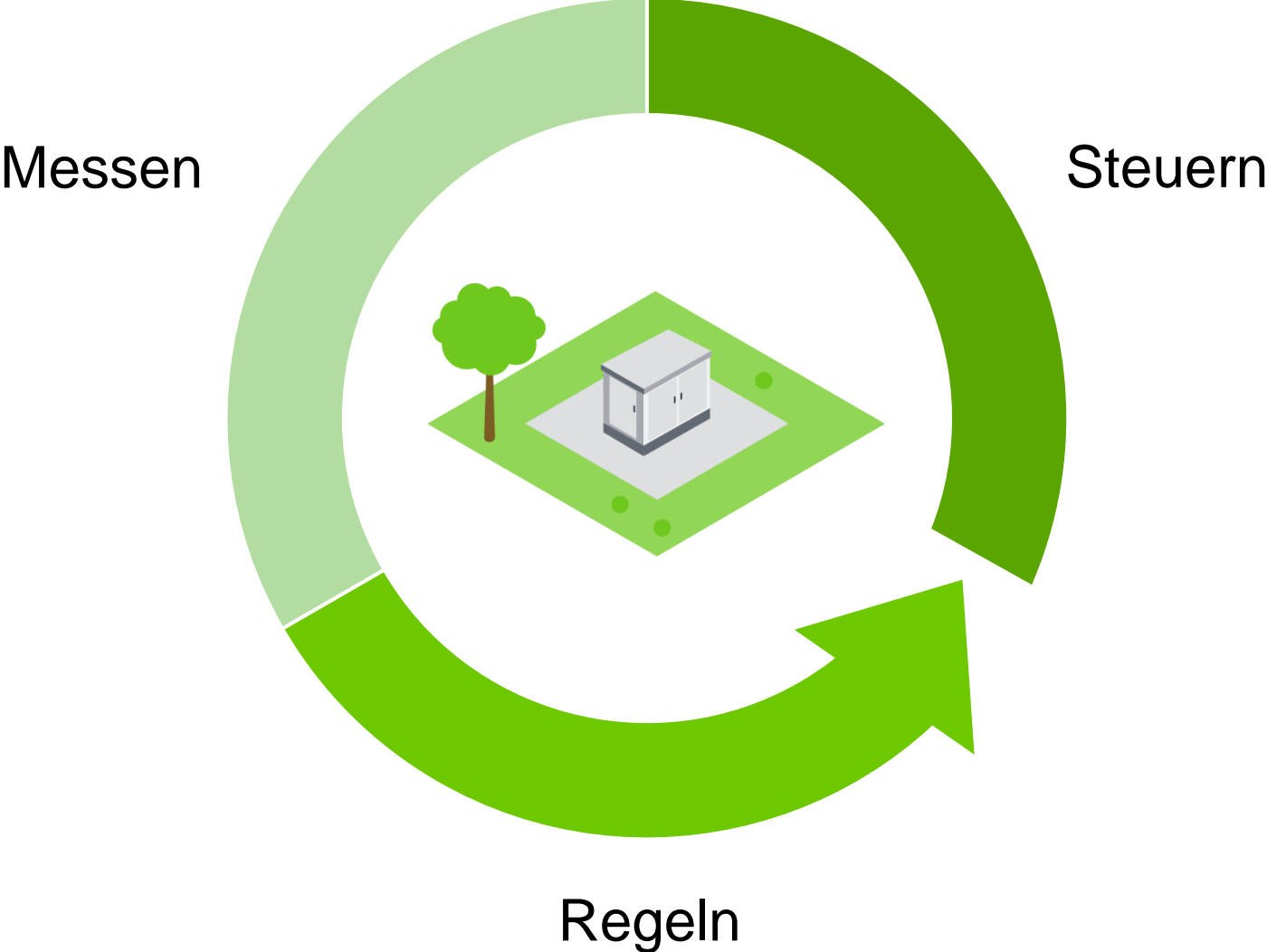
**Weg vom „nur“ fernwirken hin zur bidirektionalen 360° Datendrehscheibe
Ein System -> alle Lösungen**

„Daten sind das neue Gold“ → Wissen schaffen für die bestmögliche effiziente Bewirtschaftung von Verteilnetzen

Ganzheitliche Lösungen mit offenen Schnittstellen → Massenrollout

Administrieren von allen digiONS -> von der Provisionierung über jegliche Updates bis hin zum Zertifikatenaustausch

digIONS 360° - Alles im Blick!



Digitalisierung ONS in Verbindung mit Power-Quality

Agenda

1 Systemkomponenten

2 parametrierfähige Applikation Grid Gateway 2.0

3 Zusatz-Applikationen - Grid Gateway 2.0

4 Wago Patch & Devicemanagement und WAGO Solutions Plattform

5 Beispiele digiONS 360°

WAGO I/O-System Systemkomponenten

SPS - Controller

- Direkte SPS-Funktion
- IEC 61131
- Fernwirk-Konfiguratoren
- LINUX® im Hintergrund

BACnet

COCKPIT

CODESYS

EtherNet/IP

Modbus

PROFIBUS

CANopen

EtherCAT

IEC 60870-5-101/-103/-104
IEC 61850
IEC 61400-25
DNP3

PROFINET



PFC100 für I/O System 750



EXT. TEMP.

PFC200 für I/O System 750



EXT. TEMP.

PFC200 XTR für I/O System 750



XTR



Sicherheit – Echtzeit – Stabilität
KRITIS konforme Firmware



Open SSL



Open Linux®-Controller

- Open source
- Flexibel
- Skalierbar

GitHub

open source



MQTT

eclipse

HTML5

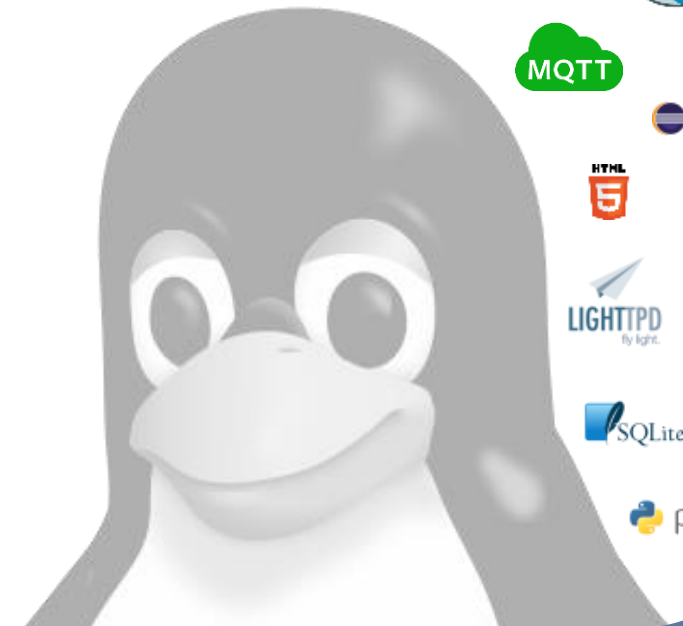
php

LIGHTTPD

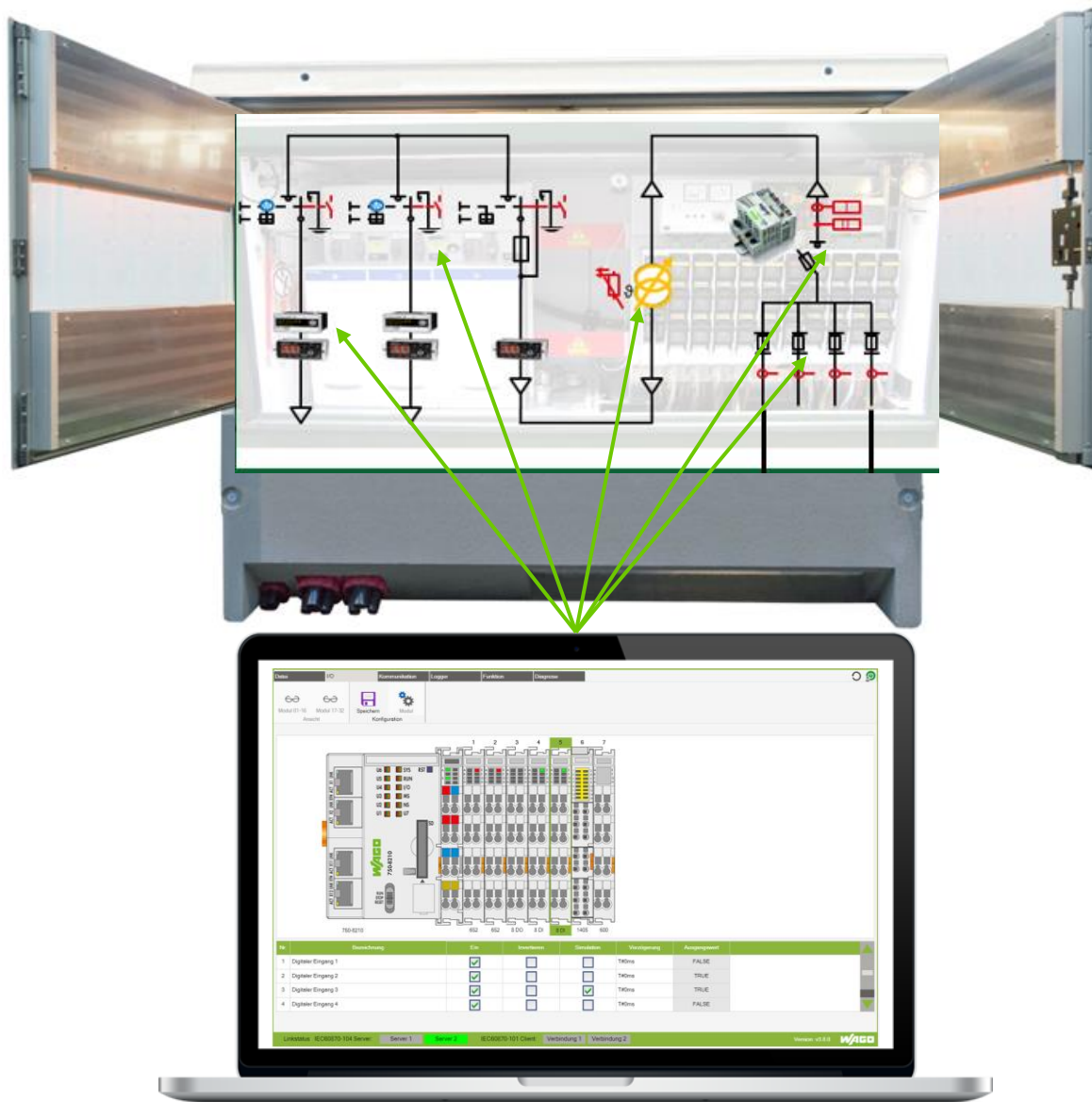
OSADL

SQLite

python



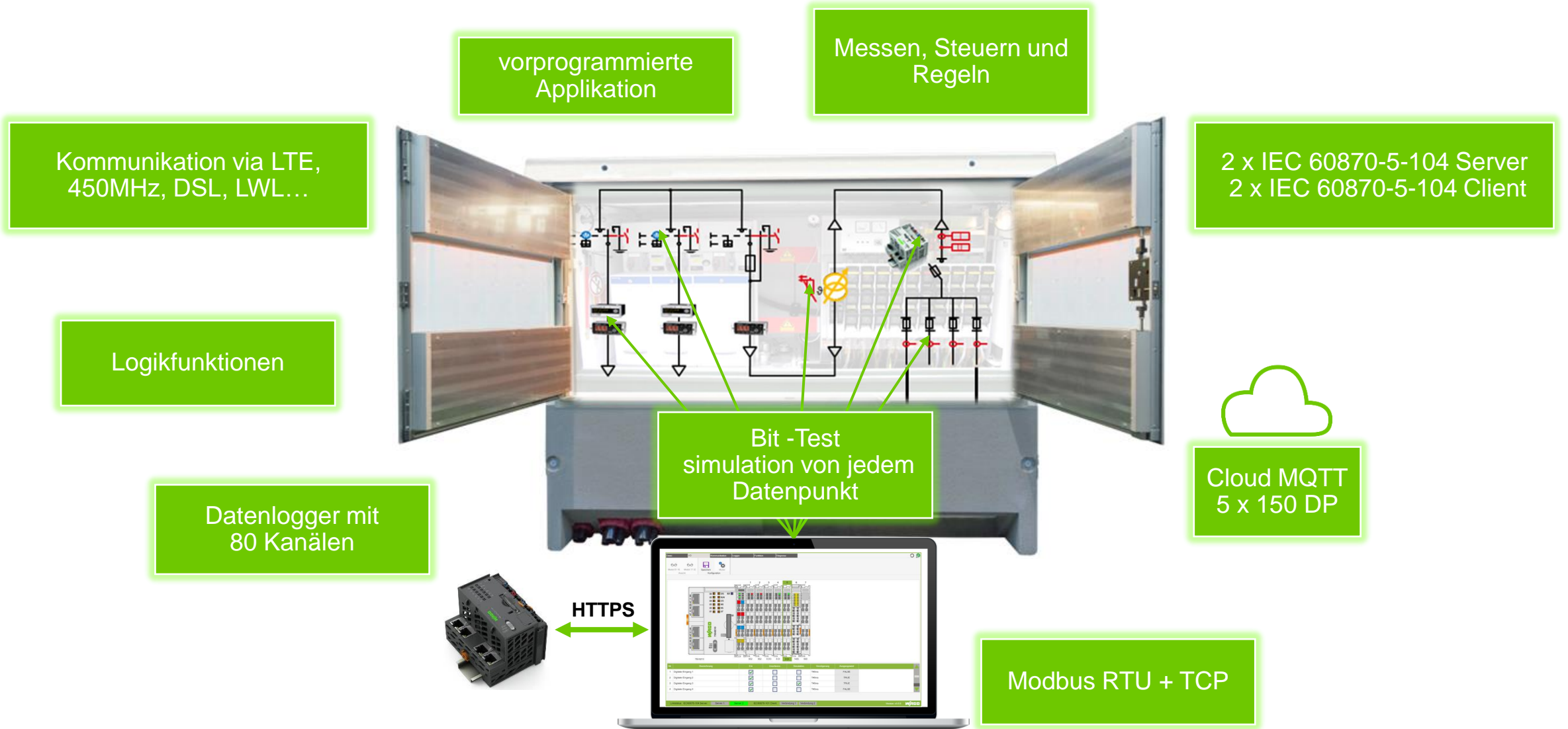
Applikation „Grid Gateway 2.0“



WAGO Grid Gateway 2.0 im Überblick

- Ziel ist die flexible und effiziente **Inbetriebnahme** der WAGO Kleinfernwerktechnik in z.B. einer Ortsnetzstation
- Die Applikation dient zum Messen, Steuern und Regeln in der ONS
- Vorprogrammierte Applikationslösung: **Parametrieren** statt programmieren
- Keine Installation auf dem PC nötig
- HTML 5 Web **Benutzeroberfläche** zur Bedienung und zum Beobachten des WAGO Grid Gateway 2.0
- I/O-Konfiguration wird mit dem Start der Applikation ausgelesen und angezeigt
- Jeder Datenpunkt kann individuell aktiviert/bezeichnet werden
- Simulation jedes Datenpunktes möglich
- IEC 60870-Schnittstelle frei parametrierbar
- Modbus RTU-Schnittstelle frei parametrierbar
- Modbus RTU-Vorlagen verfügbar
- MQTT-Schnittstelle frei konfigurierbar
- Logikmodule verfügbar
- Datenlogger mit 80 Kanälen
- Konfiguration lässt sich abspeichern und einfach vervielfältigen
- Parametrierung über csv-File möglich

Applikation Grid Gateway 2.0



Applikation Grid Gateway 2.0



Merkmale

- Erfassung aller Kenndaten aus der Nieder- und Mittelspannung
- Absteuern von Befehlen für die MS-Felder
- Fernwirkkommunikation IEC 60870
- Anbindung von KSA, PQ- und NS-Messungen über Modbus RTU/TCP
- MQTT Kommunikation in die Cloud
- Flexible Kommunikationswege nach „draußen“ → drahtlos/drahtgebunden



digiONS 360°

IT Sicherheit

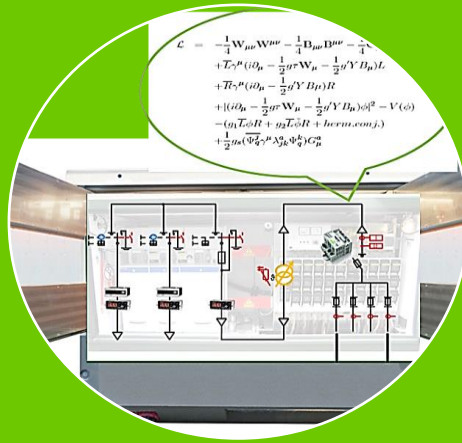
- Entwicklung im IEC 27001 Umfeld
- IP Sec
- Open VPN
- SSH
- MQTT über X509-Zertifikate
- Firewall
- Benutzermanagement
- Rollenkonzepte
- Gehärtete Firmware (20) gemäß BDEW-Whitepaper

Zusatz-Applikationen

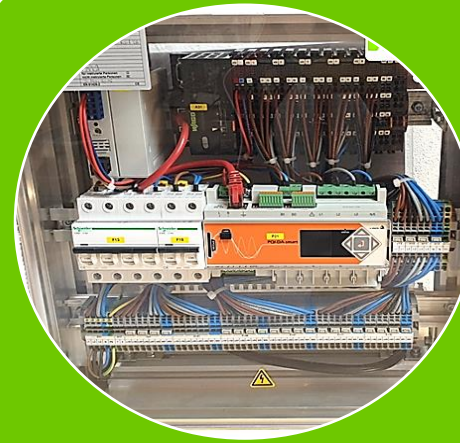
Grid Gateway 2.0



Regelbarer
Ortsnetz-
transformator



Mittelspannungs-
berechnung



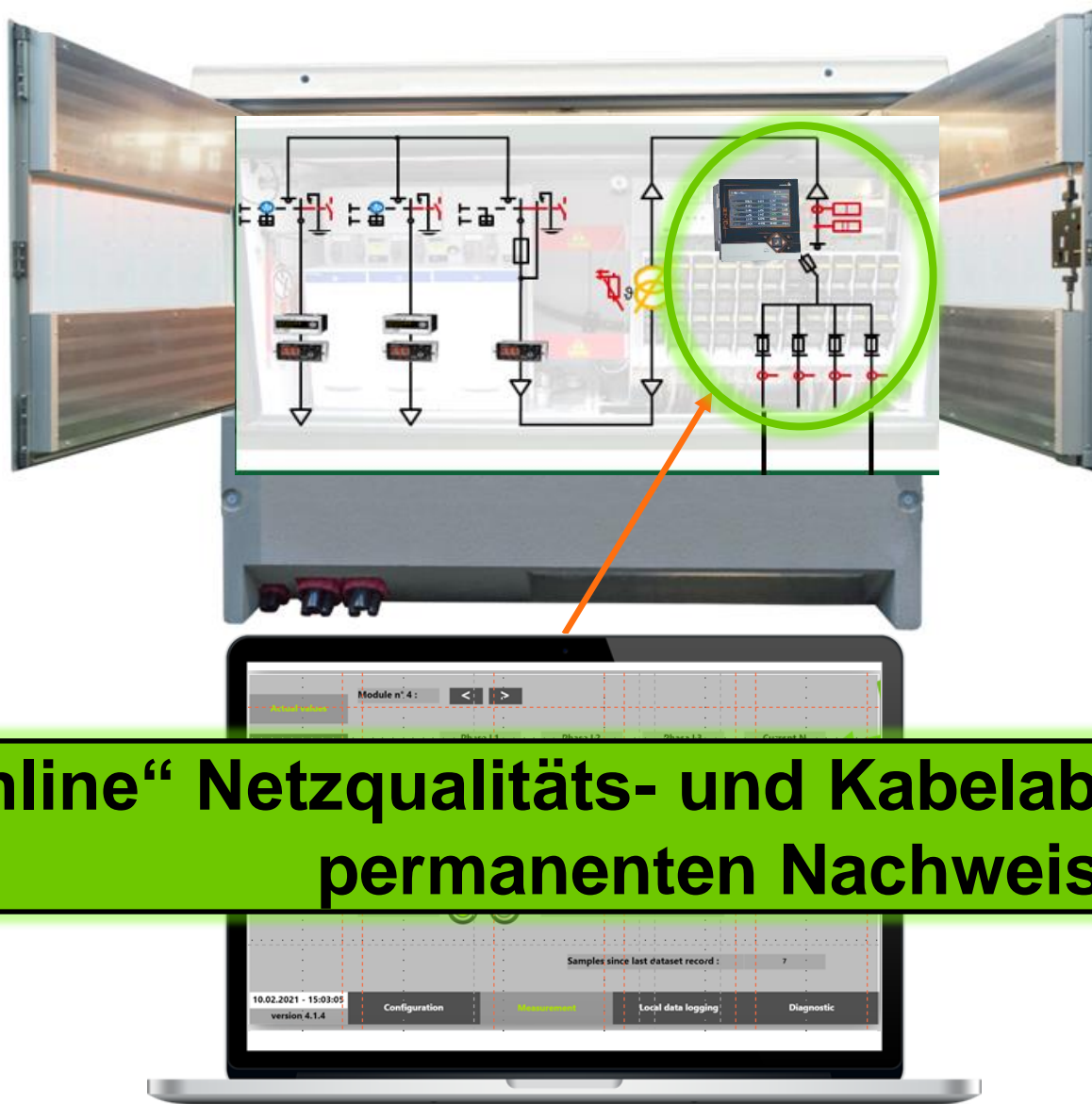
Power
Quality



Solutions
Plattform

-
in progress

Power Quality

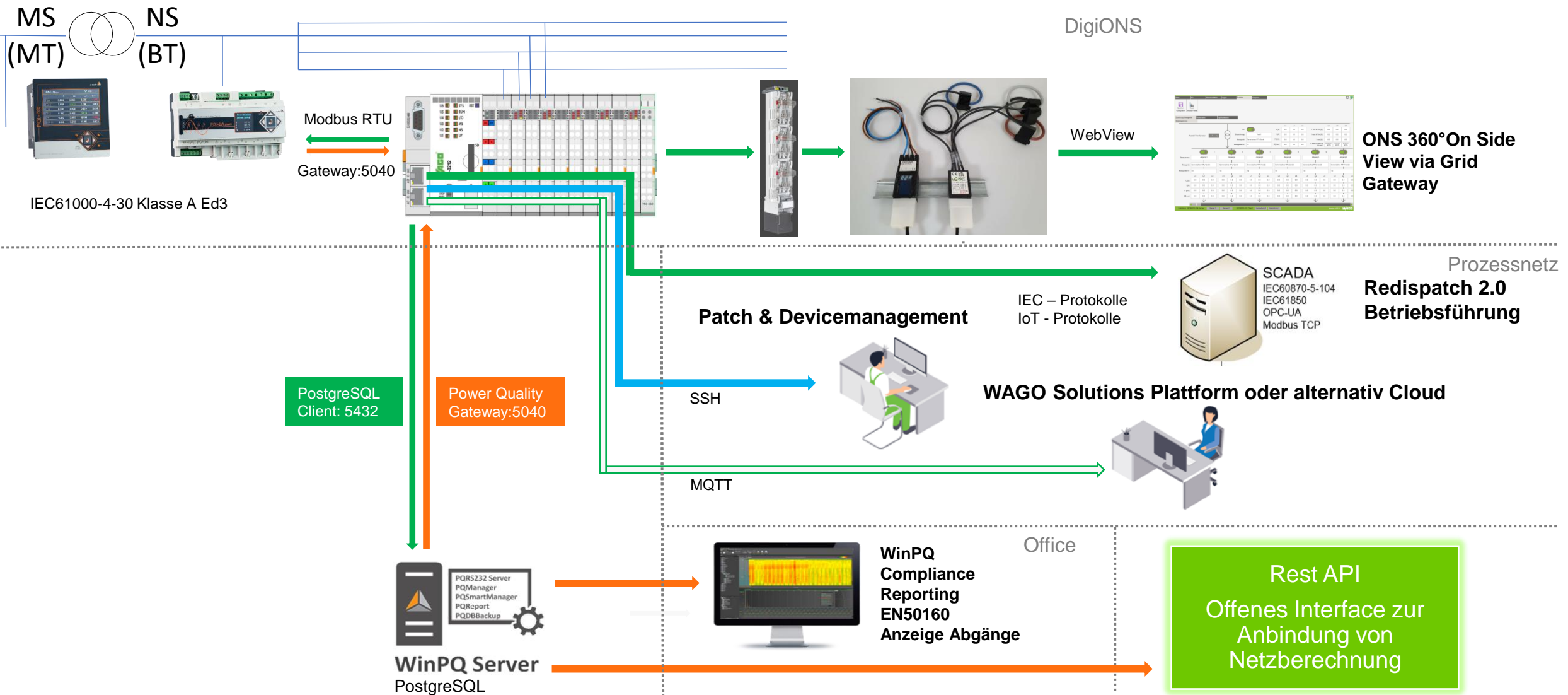


WAGO Applikation Power Quality im Überblick:

- Zusatzfunktion für die WAGO Applikation Grid Gateway 2.0
- direkte Kopplung der WAGO-Kleinferrwerktechnik mit der A. Eberle WinPQ Software
- Über die WebVisu lassen sich Kabelabgangsmessungen und die PQ-Messung einfach konfigurieren
- Optional lassen sich beispielsweise Grenzwertverletzungen über das IEC 60870-5-104 Protokoll zur Netzleittechnik übertragen

„Online“ Netzqualitäts- und Kabelabgangsmessung erlauben den permanenten Nachweis nach EN 50160!

Power Quality – EN50160 Topologie



PQ Einbindung ins Grid Gateway

Merkmale

- Anzeige der für den Kunden wichtigen Information, ob heute / die letzten 7 Tage oder im letzten Monat Störungen an dieser Messstelle aufgetreten sind!

The screenshot displays the WAGO Grid Gateway software interface. The top navigation bar includes 'Datei', 'I/O', 'Kommunikation', 'Logger', 'Funktion', and 'Diagnose'. A status bar at the top right shows 'Evaluierungsmodus aktiv! Restlaufzeit: 29d 8h' and the user 'admin'. Below the navigation bar are icons for 'Speichern Konfiguration' and 'Reset Min/Max-Werte'. The main interface is divided into sections: 'Stationsdaten', 'Logikfunktionen', 'RONT', and 'Niederspannung'. The 'Niederspannung' section shows a transformer selection dropdown set to '1', a 'Bezeichnung' field containing 'PQI', and a 'Messgeräte Nr.' field containing '2'. A table displays measurement data for phases L1, L2, L3, and N, including voltage (U [V]), current (I [A]), power (P [kW]), and reactive power (Q [kvar]). A table on the right shows recorded events for 'Oszilloskop Rekorder', '10ms TRMS Rekorder', and 'PQ-Ereignisse' over the last 7 days and month. The bottom status bar shows 'Linkstatus IEC 60870-104 Server: Server 1 Server 2 IEC 60870-101 Client: Verbindung 1 Verbindung 2' and the version 'v3.14.1' with the WAGO logo.

	L1	L2	L3	N		L1	L2	L3		Tag	Woche	Monat
U [V]:	0.0	0.0	0.0	0.0	I min #15m [A]:	0.0	0.0	0.0	Oszilloskop Rekorder:	0	0	0
I [A]:	0.0	0.0	0.0	0.0	I max #15m [A]:	0.0	0.0	0.0	10ms TRMS Rekorder:	0	0	0
P [kW]:	0.0	0.0	0.0	0.0	I max [A]:	0.0	0.0	0.0	PQ-Ereignisse:	0	0	0
Q [kvar]:	0.0	0.0	0.0	0.0	t I max [yy-mm-dd hh:mm]:	70-01-01 00:00	70-01-01 00:00	70-01-01 00:00				

Power Quality

Merkmale

Template aus den wichtigsten Messwerten des Gerätes PQI DA smart für die Anwendung:

1s Daten → Onlinemesswerte / Visualisierung (U/I/P/Q/S)

Binäre Eingänge / Ausgänge

10 Min Messwerte → PQ

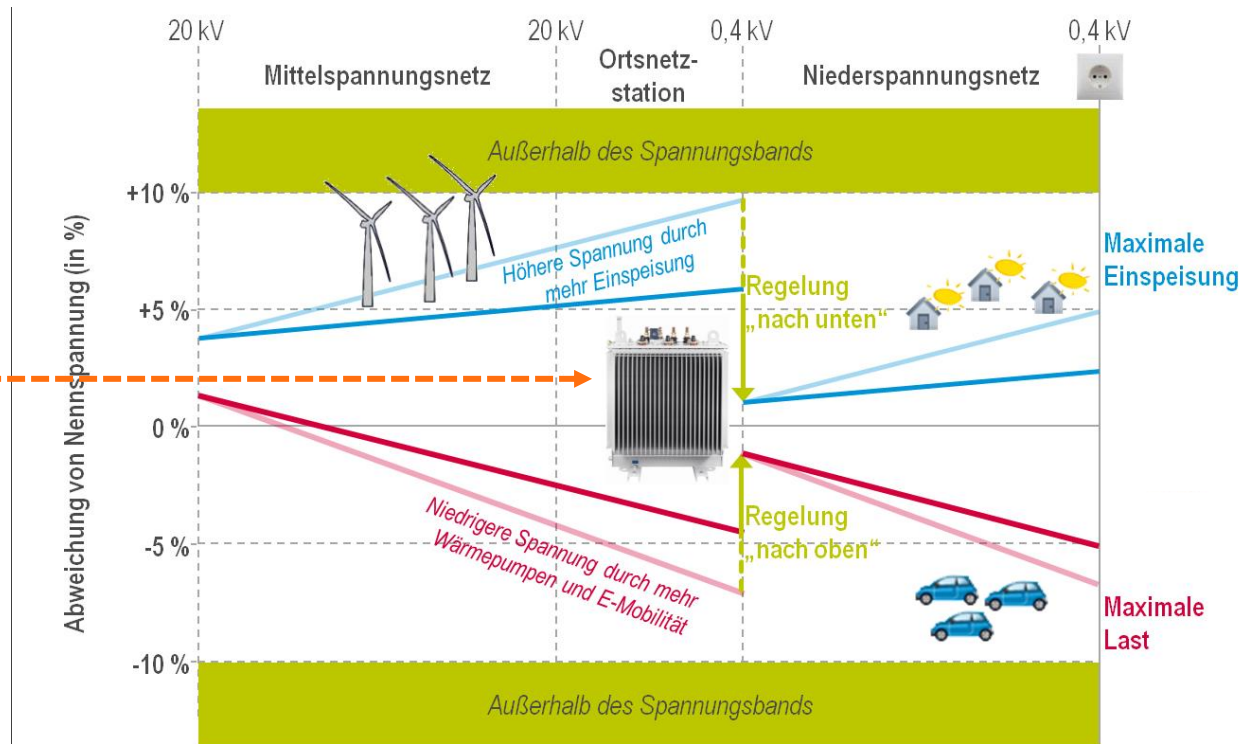
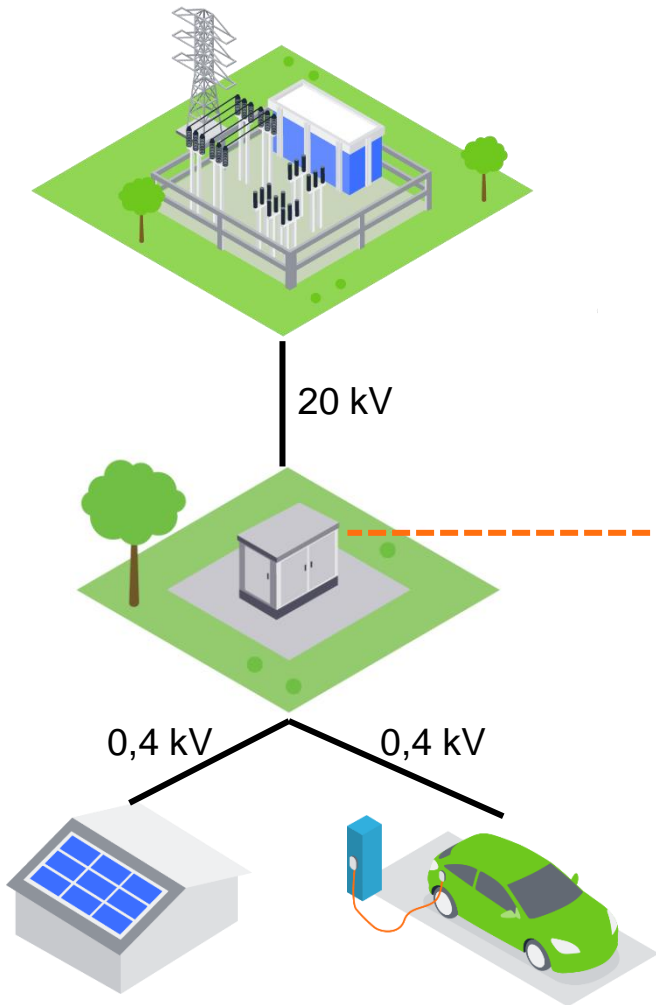
15Min Werte → Leistungen

Statistik der PQ Events / Tag/ Monat / Jahr

The screenshot displays the WAGO Power Quality software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Datei, I/O, Kommunikation, Logger, Funktion, and Diagnose. A status bar indicates 'Evaluierungsmodus aktiv! Restlaufzeit : 29d 8h' and the user 'admin' is logged in. Below the navigation bar are icons for 'Speichern Konfiguration', 'Bearbeiten Geräte', and 'Entfernen Geräte'. The main interface is divided into several sections:

- Navigation:** IEC 60870-104 Server, IEC 60870-101 Clients, Modbus, and Cloud.
- Modbus/RTU-Geräte:** Modbus Server.
- Geräteübersicht:** A table listing devices with columns for 'Ein', 'NS', 'Interface', 'ID', and 'Bezeichnung'. The first three rows are checked with green checkmarks.
- Datenpunkte des gewählten Gerätes:** A table with columns for 'Lesen', 'Schreiben', and 'Diagnose'. It lists various data points such as U1N, U2N, U3N, I_1, I_2, I_3, P_1, P_2, P_3, Q_1, Q_2, Q_3, UN, I_N, and various recording functions (Oszilloskop Rekorder Tag, Woche, Monat, 10ms TRMS Rekorder Tag, Woche, Monat).
- Status Bar:** Linkstatus IEC 60870-104 Server: Server 1, Server 2; IEC 60870-101 Client: Verbindung 1, Verbindung 2; Version: v3.14.1; WAGO logo.

„Regelbarer Ortsnetztransformator“



Regelung durch einen regelbaren Ortsnetztransformator (Bild: © Maschinenfabrik Reinhausen GmbH)

Quelle:

<https://windenergie.ressource-deutschland.de/netzanbindung-2/regelbarer-verteilungstransformator/>

Einleitung:

- Gemäß DIN EN 50160 Abweichung Nennspannung +/- 10%
- Davon bleibt für die Einspeisung aus erneuerbaren Energien ein Spannungshub von 3%
- Die Regelbandbreite eines RONTs ist 4%
- Somit ist ein Spannungshub von 11% statt 3% durch RONTs möglich
- Ein Spannungsabfall ist von 5% möglich

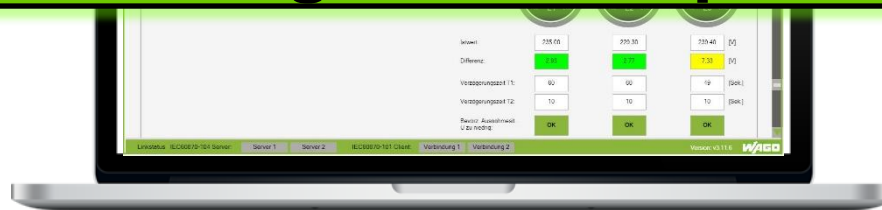
„Regelbarer Ortsnetztransformator“



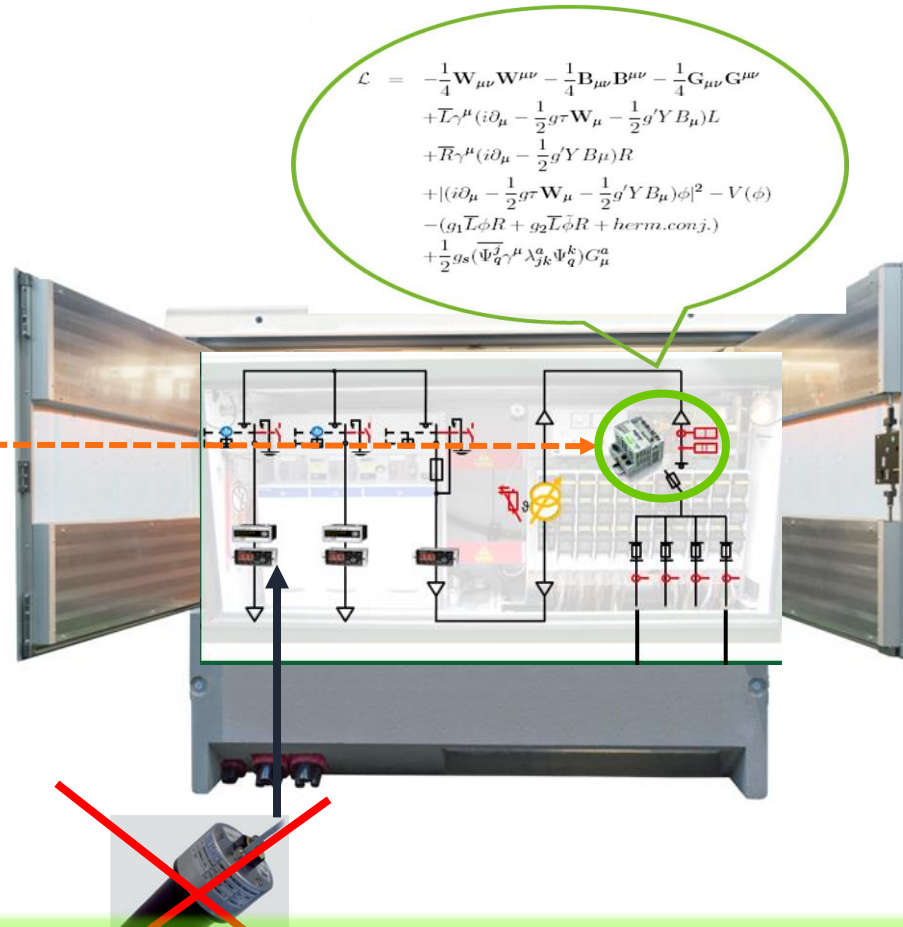
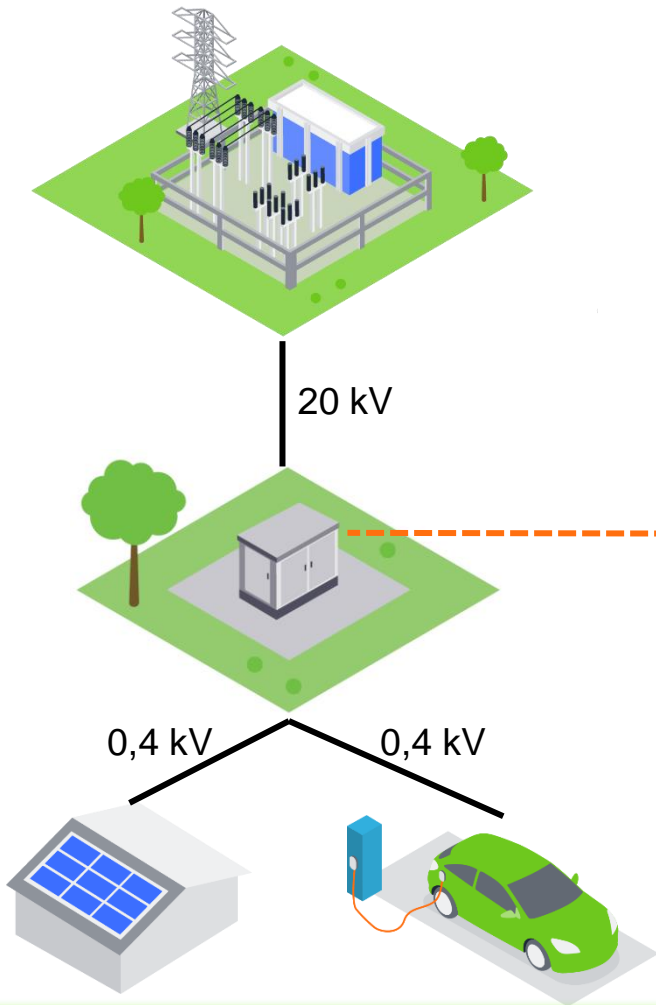
WAGO Voltage Regulating Distribution Transformer im Überblick:

- Zusatzfunktion für die WAGO Applikation Grid Gateway 2.0
- Ansteuerung des Stufenschalters im RONT über Modbus RTU
- Über die WebVisu lassen sich die Regelparameter komfortabel einstellen und die Regelung überwachen
- Optional lassen sich die Regelparameter über das IEC 60870-5-104 Protokoll erfassen und an den Stufenschalter übermitteln

Die Ersparnis liegt im mittleren **4-stelligen Bereich** für den Netzbetreiber durch Wegfall des separaten RONT-Steuerschranks!



„Mittelspannungsberechnung“

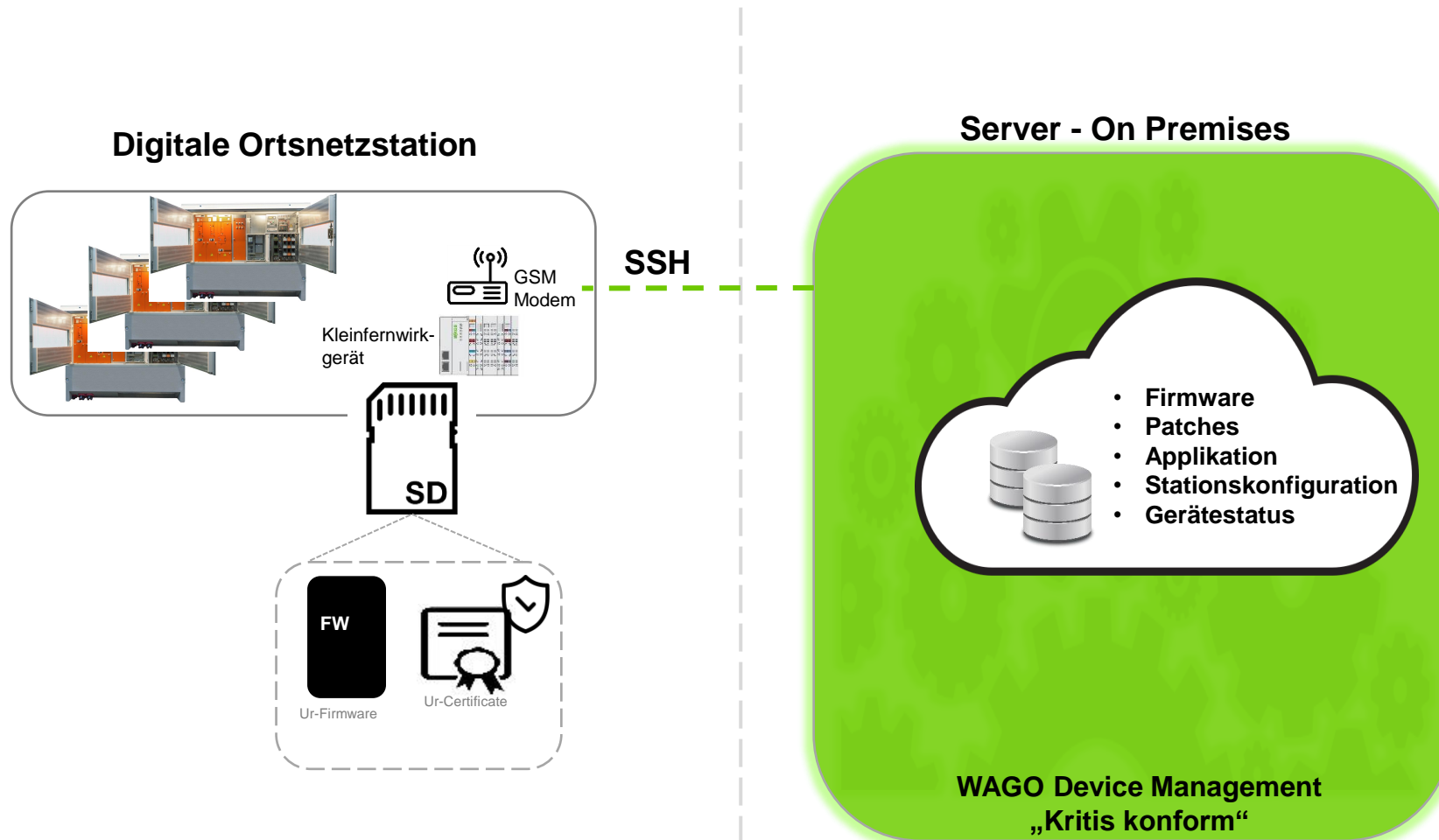


Einleitung:

- Zur genauen Messung (ca. 1%) der Mittelspannung (MS) werden sogenannte resistive (ohmsche) Spannungssensoren eingesetzt
- Diese werden an die eingesetzten Kurzschlussanzeiger angeschlossen oder alternativ an die 750-495/040-010
- Die WAGO MS-Berechnung ersetzt die resistiven (ohmschen) Spannungssensoren
- Anhand einer genauen 3-phasigen Niederspannungsmessung hinter dem Trafo wird die MS im PFC 200 berechnet
- Mit der Berechnung wird eine Genauigkeit von ca. 1,5% erreicht

Ersparnis im niedrigen 4-stelligen Bereich für den Netzbetreiber!

WAGO Patch & Devicemanagement - Einfacher Massenrollout



WAGO Patch & Devicemanagement

WAGO EVA-Plattform Zeit: 21.03.2022 13:51:04 +01:00

Benutzer

System

Zugriff

Geräte

Geräteverwaltung

Geräteüberwachung

Feedback

Gerätevorgaben

Geräte

Geräteattribute

Geräteattributlisten

Gerätefilter

Geräte Dateien

VPN-Gerätevorgaben

Ansicht:

Basisattribute | Hardwareinformationen | Zusatzinfos | Protokollinformationen

Name *

gemanagt

IP-Adresse *

MAC-Adresse *

Login Username *

Login Userpasswort *

Login Rootname *

Login Rootpasswort *

Upload-Verzeichnis *

max. gleichzeitige Verbindungen *

Gerätegruppe

Vermerk

Hersteller

Region

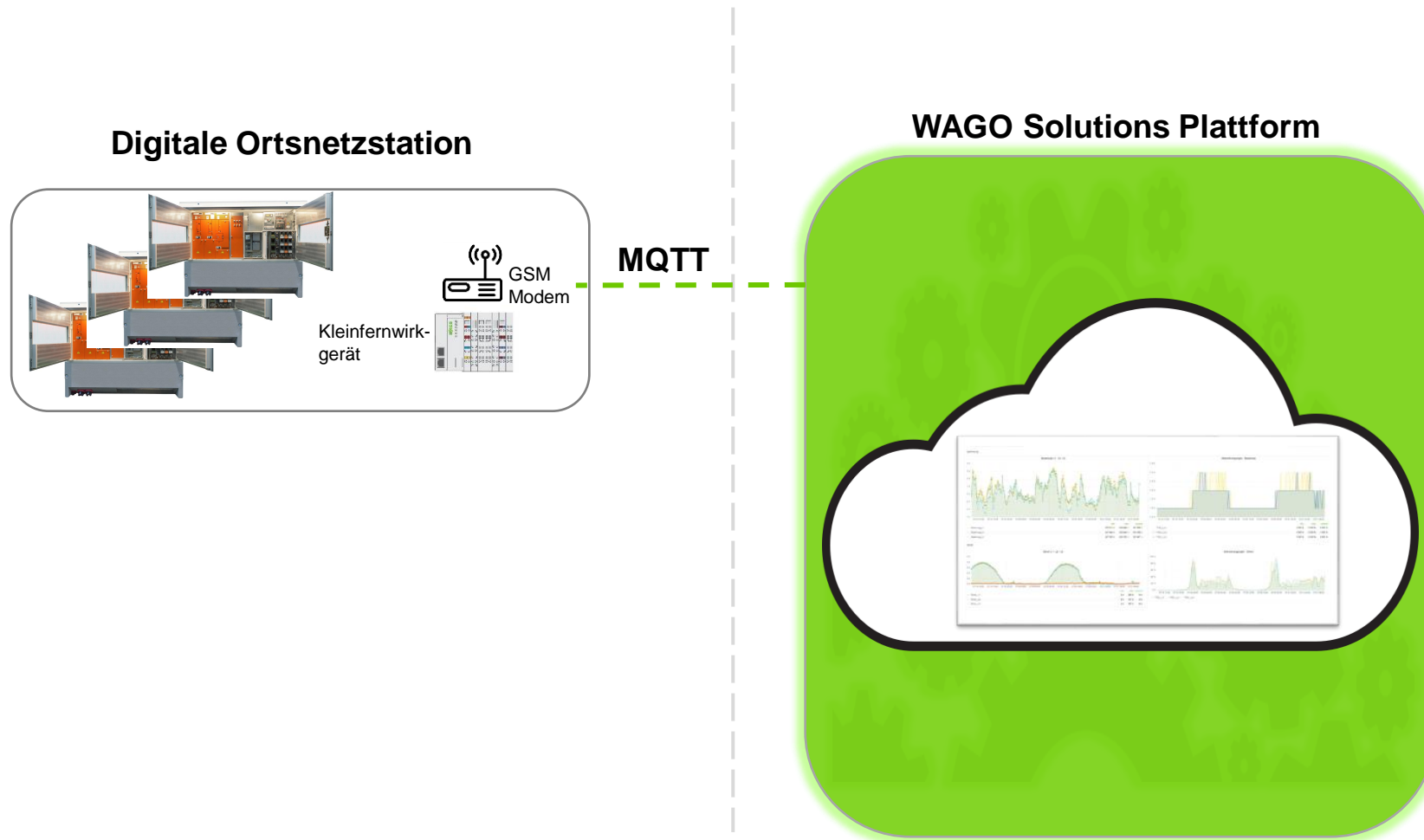
Bereich

technischer Platz

WAGO Devicemanagement im Überblick

- Inbetriebnahme von verteilten Kleinfernwirkgeräten/Steuerungen soll vereinfacht bzw. beschleunigt werden
- Administration einer großen Anzahl (verteilt und dezentral) von Kleinfernwirkgeräten/Steuerungen
- Deployment von Zertifikaten, Remote FW Update, Applikationen, Skripten und Remote Patch Management ...
- Durchgeführte Aktionen werden protokolliert und gelistet mit entsprechenden Informationen, wie z.B. Ergebnis, Datum und Zeitstempel, Dateien, etc.
- Wesentliche Geräteinformationen werden zentral abgebildet (Syslog) (digitaler Zwilling)
- Ampel signalisiert Zustand der einzelnen Geräte
- Gruppenbildung erleichtert das managen der Geräte
- Schnittstelle zum User Management „LDAP“ oder „RADIUS“
- Schnittstelle zu einem Zertifikatsserver (EST-Client)
- Open Source

WAGO Solutions Plattform – detaillierte Datenanalyse



WAGO Solutions Plattform – detaillierte Datenanalyse

Aufbau des Start-Dashboard

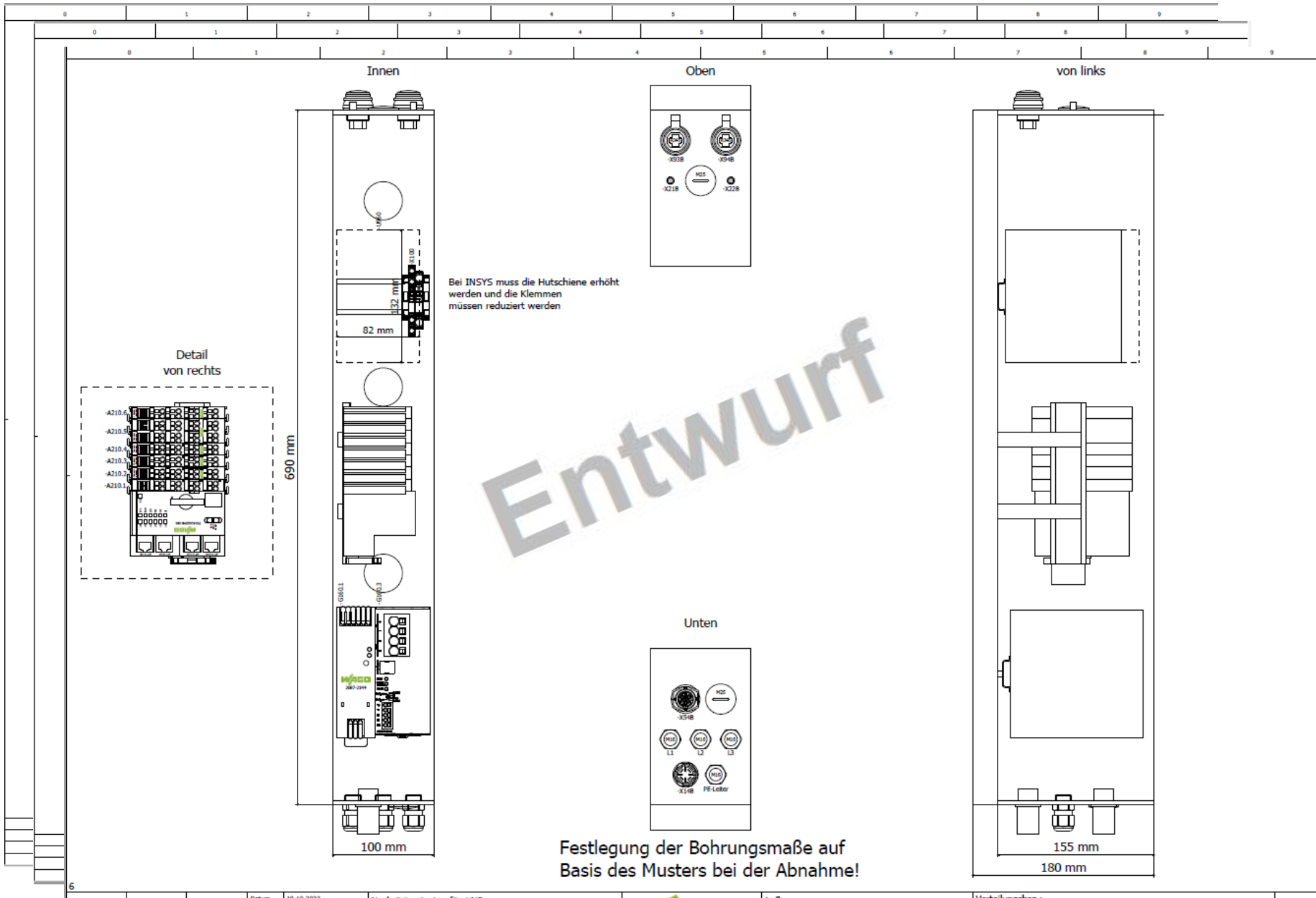
Liste aller verbundenen Ortschaften inkl. der Stationsnummer und Adresse. Aus der Liste navigiert man zu den jeweiligen Stationen.

The screenshot displays the WAGO Solutions platform dashboard. It features a green logo in the top left corner. The main content is divided into two primary sections: a table on the left and a map on the right. The table lists various stations with columns for 'Ortschaft', 'Stationsnummer', and 'Adresse'. The map shows a geographical overview of the area, with green dots representing connected locations and red dots representing disconnected ones. Below the map is a table titled 'Alarme' (Alarms) with columns for 'Alarm Typ', 'Ortsname', 'Alarm Level', 'Pannennummer', 'Nachricht', 'Zeitstempel', and 'Alarm Status'. The table lists the last 10 alarms, all of which are 'Abgeschlossen' (Completed).

Alarm Typ	Ortsname	Alarm Level	Pannennummer	Nachricht	Zeitstempel	Alarm Status
Timeout basist	Station 361	Kritisch	Station 361	Mail: das Gerät Station 361 sende 2023-07-13 20:00:00	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 212	Kritisch	Station 212	Mail: das Gerät Station 212 sende 2023-07-13 20:00:00	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 242	Kritisch	Station 242	Mail: das Gerät Station 242 sende 2023-07-13 19:00:01	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 358	Kritisch	Station 358	Mail: das Gerät Station 358 sende 2023-07-07 19:15:01	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 333	Kritisch	Station 333	Mail: das Gerät Station 333 sende 2023-07-07 19:15:01	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 132	Kritisch	Station 132	Mail: das Gerät Station 132 sende 2023-07-06 04:30:00	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 358	Kritisch	Station 358	Mail: das Gerät Station 358 sende 2023-06-30 04:30:00	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 362	Kritisch	Station 362	Mail: das Gerät Station 362 sende 2023-06-30 04:30:01	Abgeschlossen	
Timeout basist	Station 432	Kritisch	Station 432	Mail: das Gerät Station 432 sende 2023-06-30 04:30:00	Abgeschlossen	
Verbindungsstatus basist	Station 433	Kritisch	Station 433	Mail: das Gerät Station 433 sende 2023-06-30 02:28:11	Abgeschlossen	

Geografische Übersicht aller Ortschaften inkl. des jeweilige Status in Form von grünen (verbunden) oder roten (getrennt) Punkten.

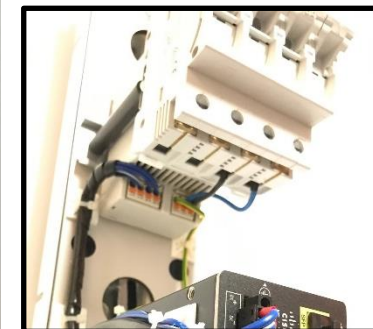
Liste der letzten 10 Alarme.



Beispiele digiONS 360° - Alles im Blick!

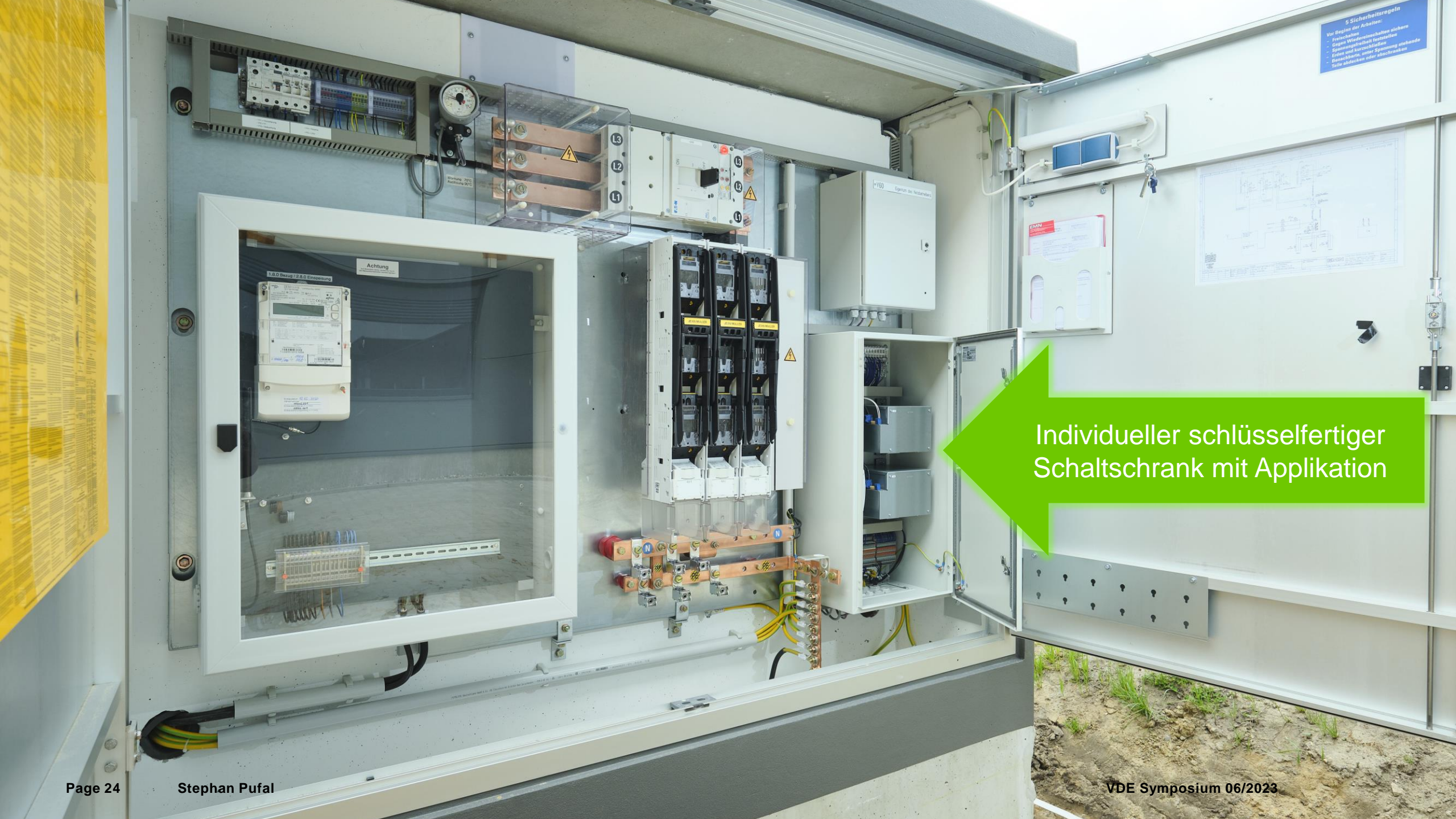
- Pos. 1)
PQ-Monitoring als Schrank
- Pos. 2)
PQ-Monitoring NH-Träger
200mm
- Pos. 3)
PQ-Monitoring NH-Träger
100mm

Die einfache Nachrüstlösung - Beispiel

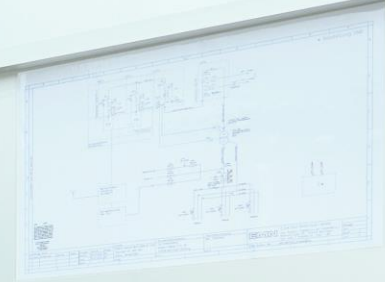


Überblick:

- Entwicklung der Westnetz
- Integration in die Niederspannungsverteilung
- Platzbedarf 100mm
- Einbau ohne Abschaltung möglich
- Westnetz hat bis dato über 100 Einheiten selbst verbaut (betriebsbewährt)



5 Sicherheitsregeln:
Vor Beginn der Arbeiten:
- Freileitungen sichern
- Geisig Wischleitschleifen sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Restschleifen unter Spannung abdecken
- Teile abdecken oder abschranken



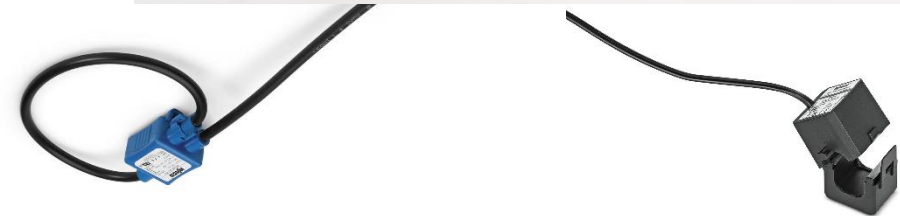
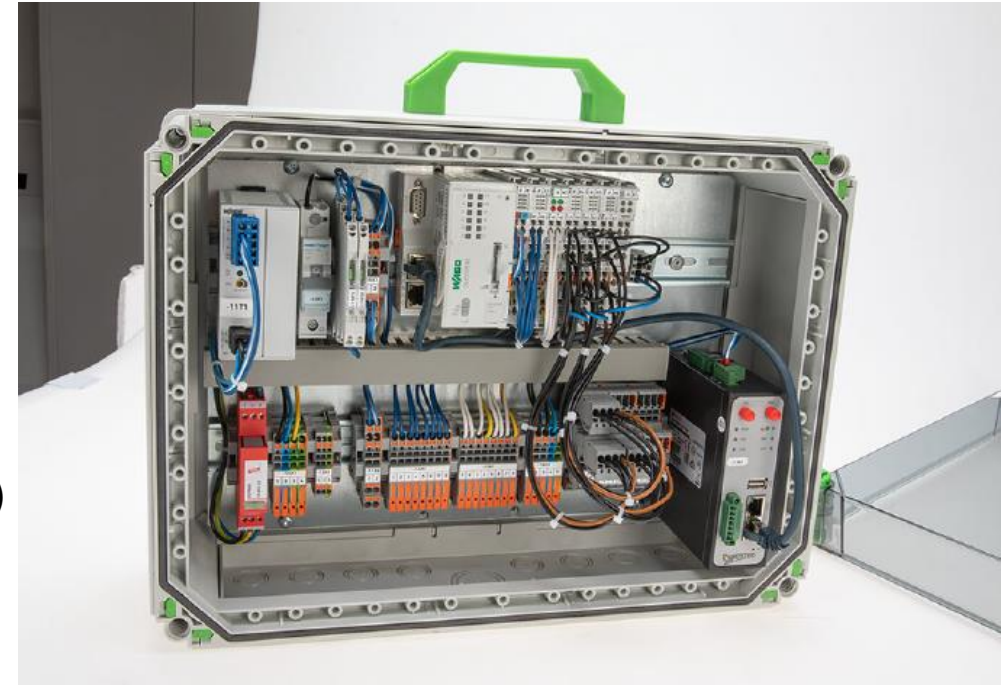
Individueller schlüsselfertiger Schaltschrank mit Applikation

Ökosystem digiONS 360°

Testen – schlüsselfertige Lösung

Wir bieten Ihnen gern einen Musterverteiler zur Leihgabe an:

- Unterstützung bei der Erstinbetriebnahme
- Inkl. Applikation – WAGO Grid Gateway
- Messung der Niederspannungsabgängen
- Einbindung von Signalen und Messgrößen (analog/digital)
- Einbindung von ModbusRTU/TCP-Geräten
- Kommunikation via LTE-Modem





Ihr Ansprechpartner für Energielösungen

Stephan Pufal

Local Industry Manager Energy

Business Development INDUSTRY

WAGO GmbH & Co. KG

Hansastr. 24

32423 Minden

Mobil: +49 151 72831242

stephan.pufal@wago.com



WAGO Solutions

- Wir beraten bei Produkten und Projekten
- Wir setzen kundenindividuelle Projekte um

Sprechen Sie uns an!

Kontakt: solutions@wago.com



WAGO

The logo features the word "WAGO" in a bold, green, sans-serif font. A thick, green, double-headed arrow is superimposed over the letters "W" and "A", pointing diagonally upwards and downwards.