



HORSTMANN
GERMANY

JAHRE
75



Wege in die Digitalisierung des Verteilnetzes

Andre Schmidt

30.06.2022

Unternehmen

- Gründungsjahr 1946 – 75 Jahre Erfahrung
- Erfinder des Kurzschlussanzeigers
- Fokus auf Lösungen für Energie-Verteilnetze
- **Made in Germany**, weltweiter Vertrieb
- 220 Mitarbeiter
- Hochautomatisierte Produktion mit durchgängigen Prozesskontrollen, (AOI, In-Circuit-Test,...)
- **100 % Stückprüfung**, Primärprüfungen und Qualitätskontrollen bis in den Warenausgang



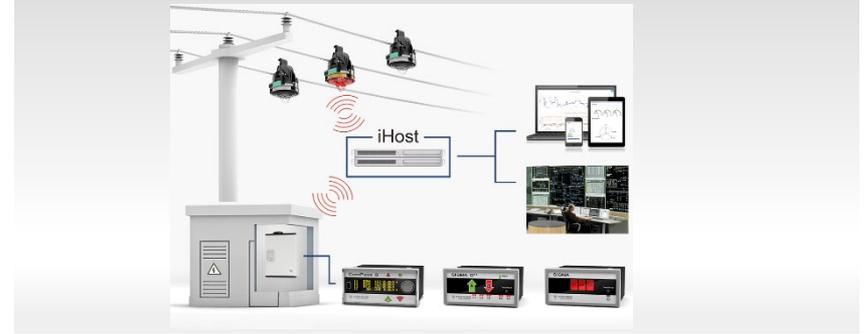


Produktionserweiterung in Heiligenhaus





⚡ Kurz- + Erdschlussanzeiger



☐ 📶 Fernmeldung über Mobilfunk



⚡ Erdungsvorrichtungen + Zubehör



⚡ Spannungsprüfer + Spannungsprüfsysteme



- Netzfehler detektieren



- Transparenz im Verteilnetz



- Sichere Datenübertragung



- Messwerte, Zustände und zentrale Auswertung



- Maßnahmen durchführen

⚡ A↑B↓ Produkte im Wandel der Zeit

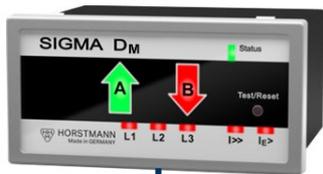


1946



Fehleranzeige

Elektronische Kurzschlussanzeiger



Einfaches Monitoring



Fehlerrichtungsanzeige



Neue Sensortechnik



Hochgenaues Monitoring

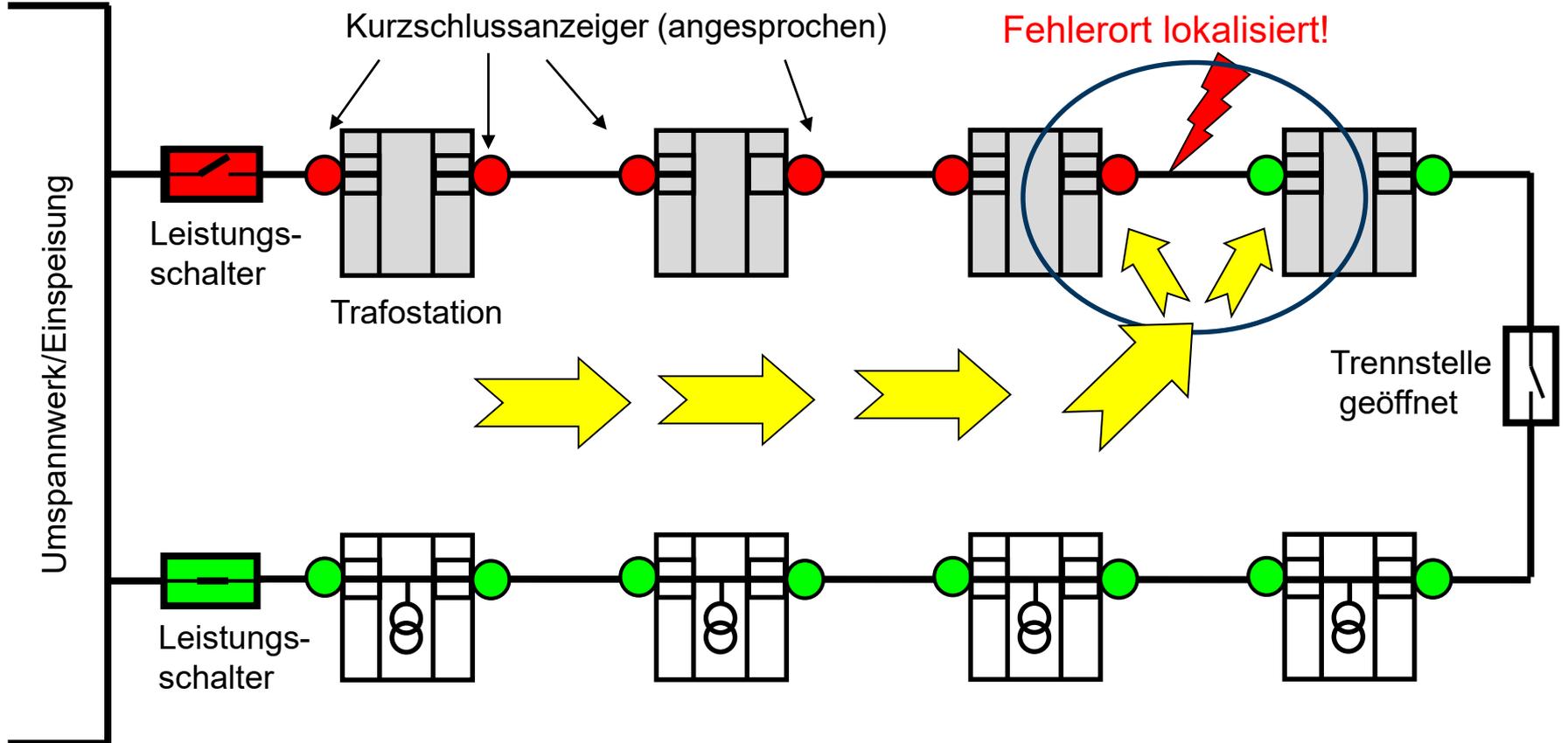


Schaltfunktionalität



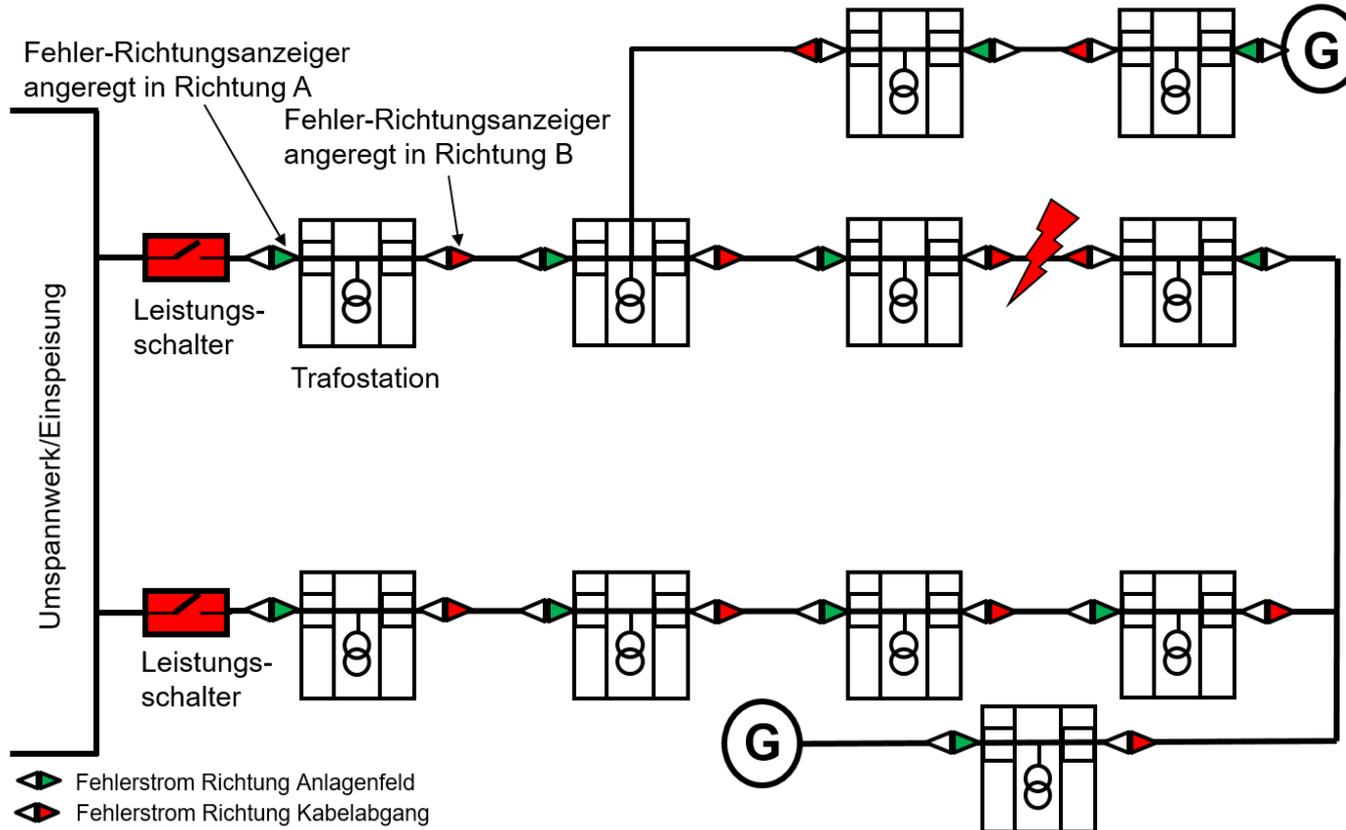
Moderne Protokolle

2022



⚡ - A↑B↓ - Dezentrale Einspeisung und geschlossene Ringe

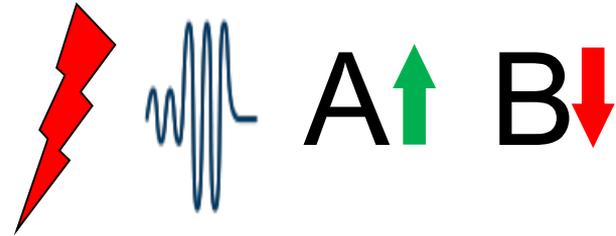
Netz ausgerüstet mit Fehler-Richtungsanzeiger



- Eindeutige Fehleranzeige und Ablesemöglichkeit vor Ort:
2 Richtungspfeil-LEDs   ohne **OLED-Displayaktivierung**
- **5 Erdschluss-Ortungsverfahren** – kombinierbar
 - Zweistufige Erdschlusswischererkennung
- **Hochgenaues Strom-Monitoring:** 3 Sensoren bis zu 0,5%
- **Hochgenaues Spannungs-Monitoring:** kapazitiv oder/und resistiv bis zu 0,5%
- Monitoring:
 - Spannung (U, I, P, Q, S, PT100)  **Grenzwertüberwachung**
 - Lastflussrichtung
 - Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)
 - Frequenz
 - Energie
- Anwenderfreundliche Bediensoftware via USB
- Alle Netzarten/Sternpunktbehandlungen
- **4 Passwort-Ebenen:** Inbetriebnahme, nur Lesen, Parametrieren, Schalten



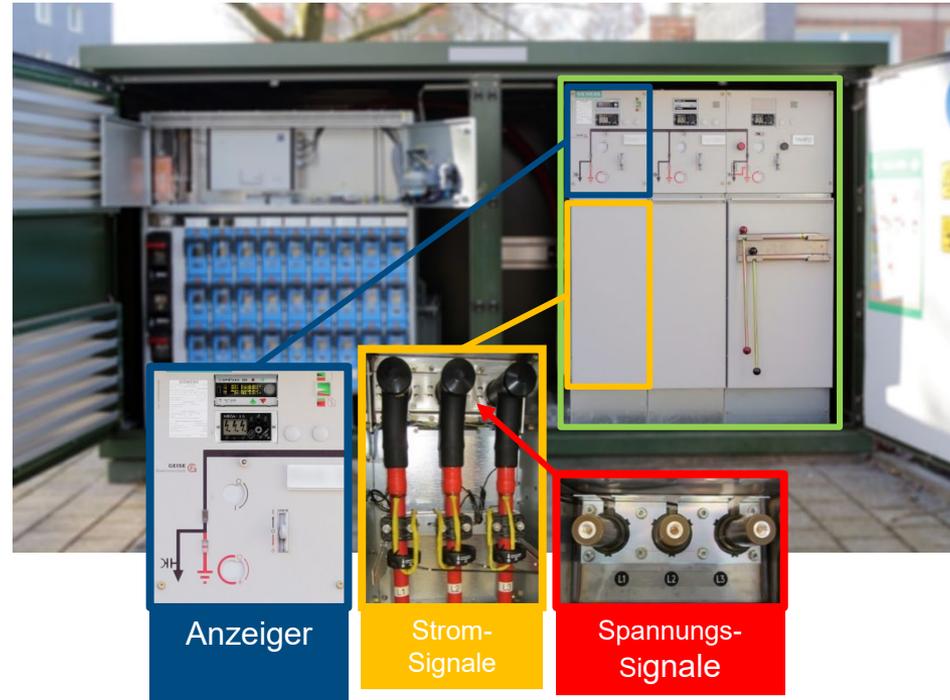
- Was wird benötigt ?
 - verbesserte Fehleralgorithmen
 - Tiefenortung durch Fehler-Richtung
 - hochgenaue zukunftsichere Sensorik





Transparenz durch hochgenaue Messsensorik

- Das System der Richtungsanzeiger zur Fehlerortung in der Netztiefe
- Messgenauigkeit?





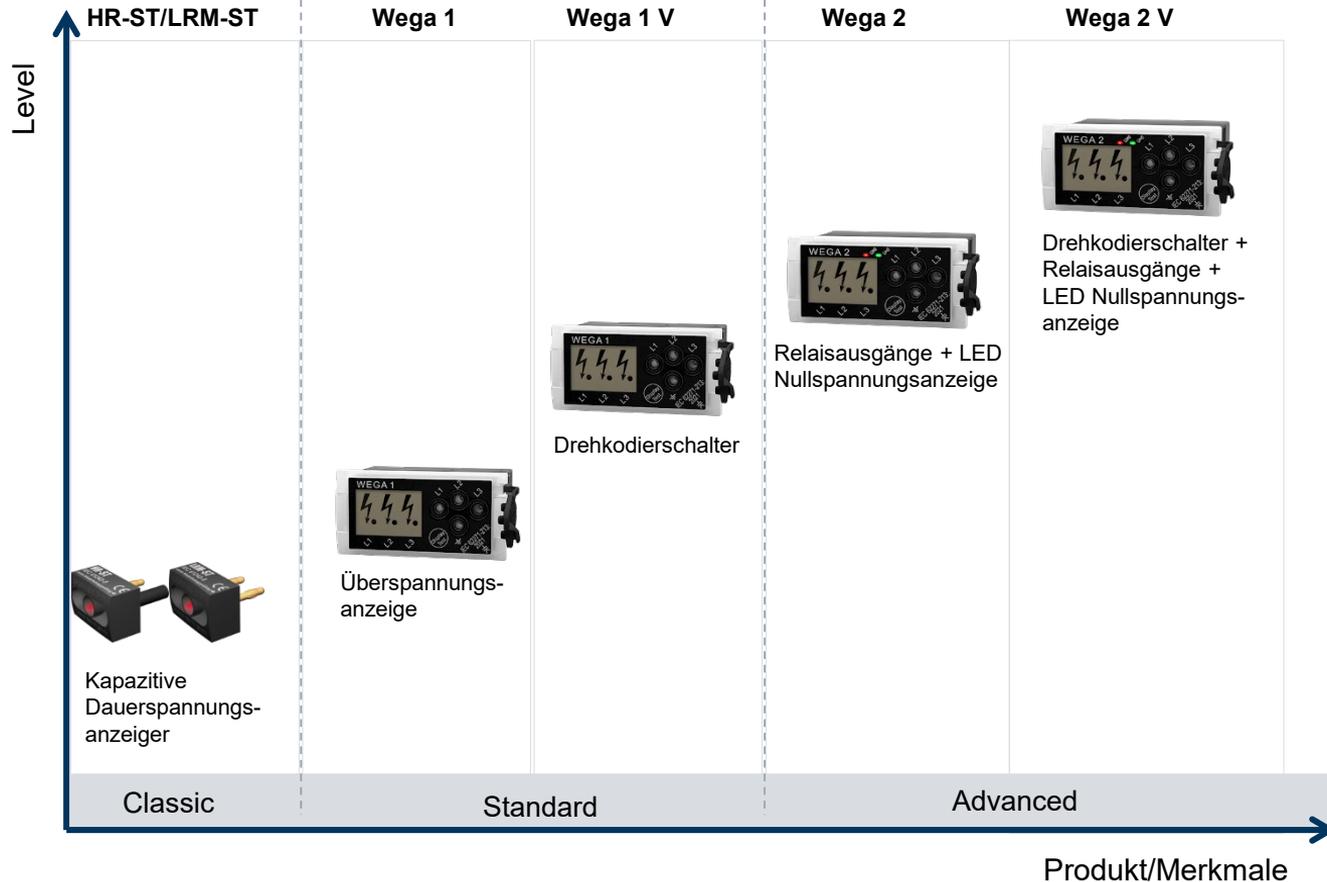
Sensorik Strom

- Gas- und Feststoffisolierte Schaltanlagen
 - Montage auf Durchführung (Neuinstallation)
 - Montage auf Kabel (Retrofit)
- Luftisolierte Schaltanlagen
 - Montage auf Kabel / Endverschluss
- Messgenauigkeit
 - Durchführungssensor 0,5% (Messwert)
 - Kabelumbausensor 1% (Messwert)
 - 630A/1250A



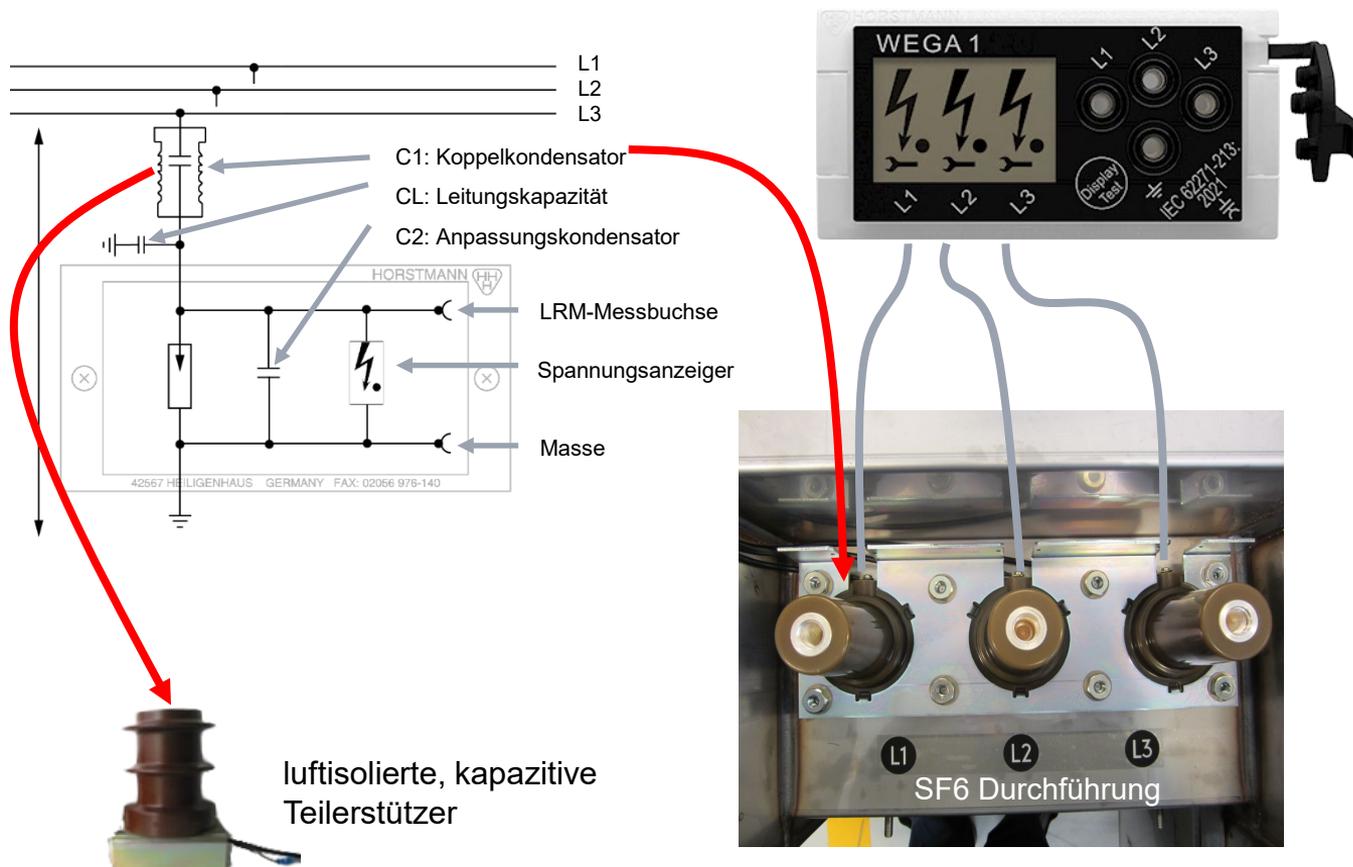


Sensorik Spannung: kapazitive Spannungsprüfsysteme





Integrierte Spannungsprüfsysteme





Kapazitive Spannungsankopplung in Schaltanlagen

Neue Anlagen:

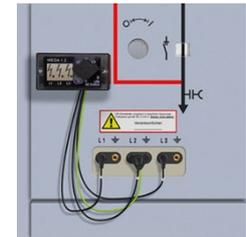
kapazitiver Abgriff
Durchführung



Retrofit:



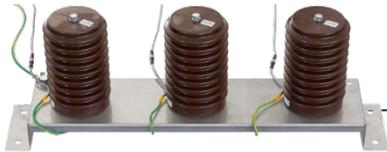
kapazitiver Abgriff



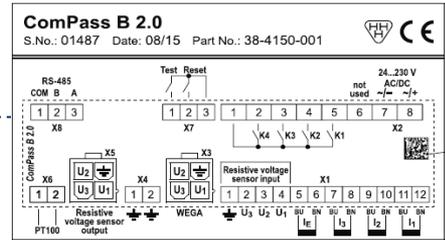


Resistive Spannungsankopplung ComPass B 2.0

■ Neue Anlagen:



■ Retrofit:



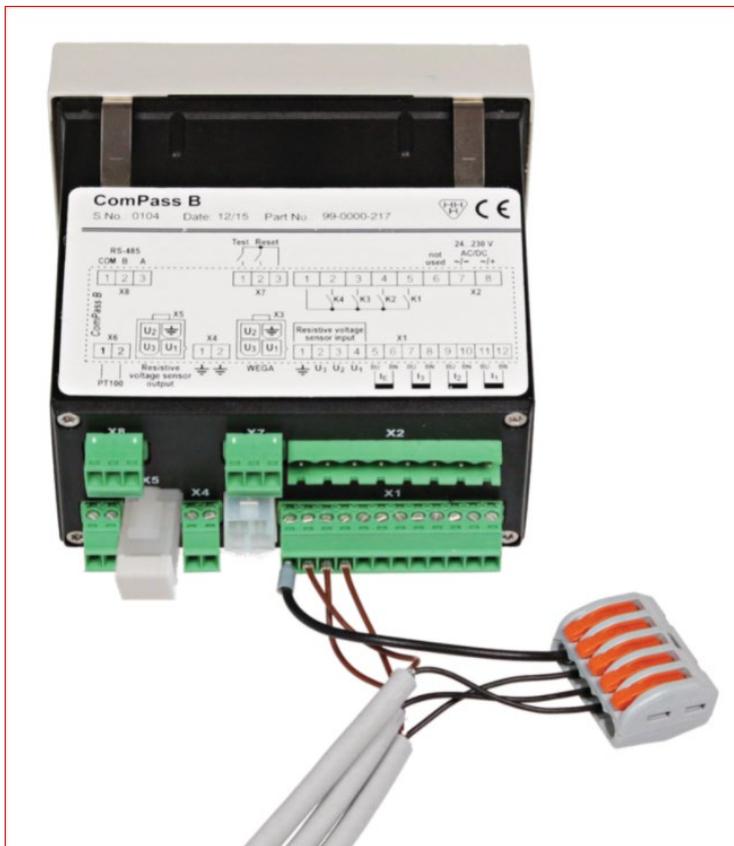


Resistive Spannungssensoren Stecker / Trafo

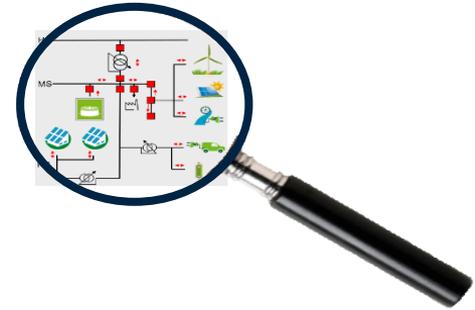




Anschluss ComPass B 2.0 Bsp. resistive Sensoren



- Was wird benötigt?
 - hochgenaue Sensorik
 - belastbare Messdaten
 - perspektivisch mehr Messpunkte → Neu und Retrofit
 - mehr Rückmeldungen aus Netz und Stationen
- Wer benötigt die Transparenz?
 - Netzführung: Fehlermanagement und Leistungsmanagement
 - Netzplanung: Simulation und Netzanalysen
 - Betrieb: Instandhaltungsplanung





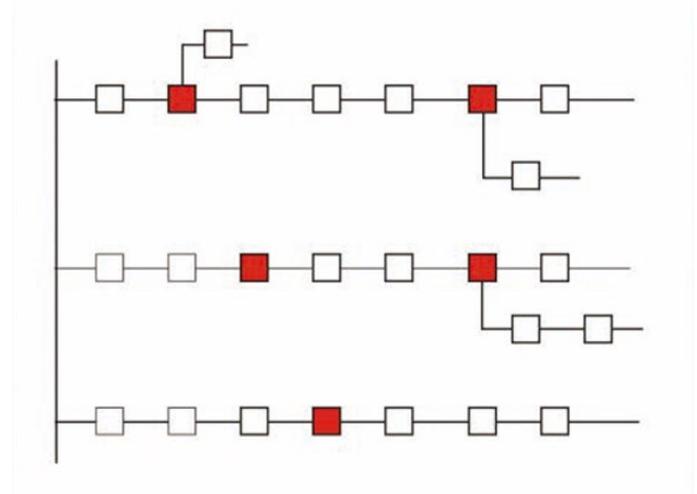
Warum Fernmeldung im Störfall?

Technische Betrachtung

- Drastische Verkürzung der Ausfallzeiten durch:
 - schnelle **und** genaue Eingrenzung der Fehlerstrecke durch Kurzschluss-, Erdschluss-, Richtungsanzeiger und deren Fernmeldung
- Vermeidung von Probeschaltungen und der damit verbundenen Belastungen der Betriebsmittel

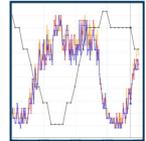
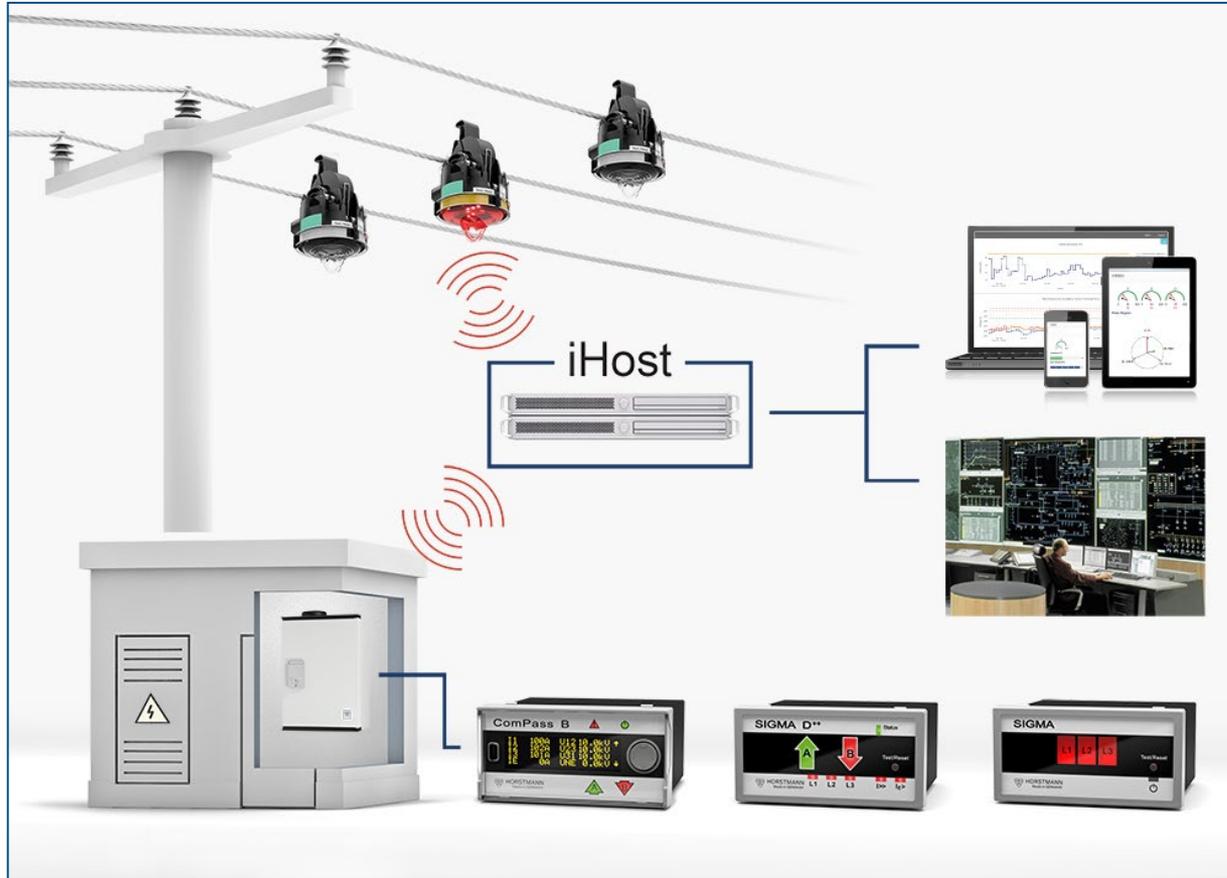
Wirtschaftliche Betrachtung

- Optimierung des Personaleinsatzes durch gezielte Anfahrtswege und klare Vorgaben
- Schnelle Wiederversorgung von weiten Netzgebieten und kritischen Kunden
- Kostenvorteile durch Optimierung der Ausfallstatistiken





Fernmeldung von Kurzschlussanzeigern



Sichere Datenübertragung

- Was wird benötigt?
- Definition Aufgaben
- Hardware, Kommunikationsmedien, Protokolle
- normierte Kommunikationsstrukturen
- Netzabdeckung?
- laufende Kosten?

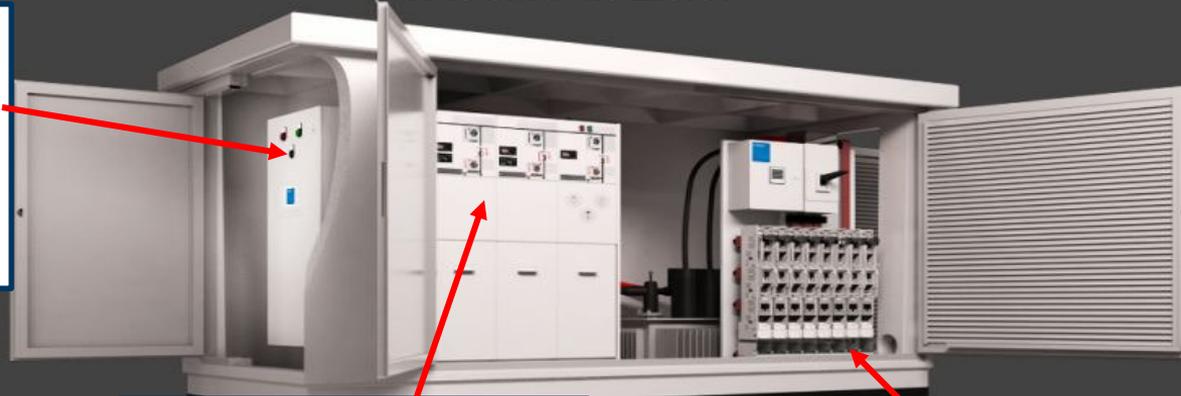




Messwerte, Zustände und zentrale Auswertung Ortsnetzstationen – Vollausrüstung ?

So viel Technik wie möglich oder nötig?
Was sind die Ziele?

- Fernwirkunterstation
- RONT-Regler
- Batterie/USV
- Monitoring vor Ort
- Thermische Trennung
- Schlüssel-Verantwortlichkeiten
-



- Anzeiger je Feld!
- Fehlerrichtungserkennung
- Monitoring vor Ort U, I, P, Q, S, $\cos \varphi$, f
- Stellungsrückmeldungen?
- Ferngesteuerte Stellantriebe?
- Intuitive vor Ort Bedienung
- Trafolaststromüberwachung
- Schlüsselverantwortlichkeiten
-

- Messwerte erfassen und beobachten
- Warnungen/Alarm bei Grenzwertüberschreitung
- Temperaturüberwachung?
- Powerquality?
- Weitbereichsregelung?!
- Schlüsselverantwortlichkeiten
-



Digitalisierungsspirale dreht sich **unaufhaltsam**



Digitalisierungsstrategien

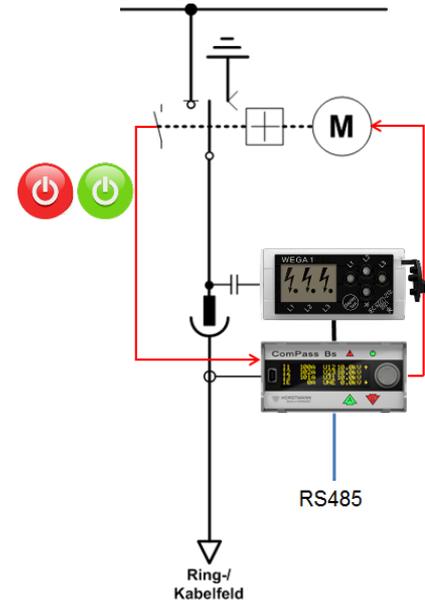
- **All-In:** dONS
- **Mix:** ONS & dONS
- **Retrofit:** ONS ertüchtigen

- Was wird benötigt?
 - Schaltzustände
 - belastbare Messdaten
 - Fehleranzeigen
 - Predictive Maintenance
(Fehlerfrüherkennung → KI ?)



Weitere Maßnahmen: Schalt-ComPass Bs

- Lasttrenn- und Leistungsschalter fernsteuern
 - 4 Ausgangsrelais
- Zustandserfassung 6 bin. Eingänge
- Doppelbefehle/Doppel-Rückmeldungen einstellen
- Schalterpositionen Trenner + Erder melden
- Schaltvorgang überwachen
 - Zeitüberlauf Schalterrückmeldung
 - Last- u. Blindstromanteil
 - Freiprogrammierbare SPS-Logik der Schaltbedingungen
- Störung Motorsteuerung fernmelden
- Fehlerprotokollierung und Fehlerauswertung
- Ausschaltvorgänge zählen / ereignisgestützte Wartung





ComPass Explorer – Parametrieren, Kalibrieren, Inbetriebnahme, Test



ComPass Explorer (BETA-Version)

Projektierung System Sensoren Test/Reset

Geräte-Info
Geräte Typ: ComPass Bs
FW Version: 0.202
Seriennummer: 42
Gerätestatus: online

Anlagen-Info
Station: *H1
Anlage: +H01
Feld: +H02
Betriebsmittel: +H11
Dateiname: (ComPass Bs)

Projektierung System Sensoren Test/Reset

Parameter
Leiterleiter Spannung: Un 110.00 kV
Nennfrequenz: FN 50 Hz 60 Hz

Sensoren
Stromsensor: CT Auswahl 3C
Spannungssensoren: VDS-System 4kV

Finierortung
Verfahren: Erdschlussortung, verfahren

Erdschlussortung, verfahren

Erdschlussortung, verfahren

Erdschluss, Warnung:

Steuerung

Logik Logik-Funktion

I/O
Aktivierung Relais, binäre Eingänge
Ausgangsrelais: K1 K2 K3 K4
Binäre Eingänge: BE1 BE2 BE3 BE4 BE5 BE6

Anzeige LED Farbe - Richtungsanzeige
rot grün rot grün

ComPass Explorer

Messwerte Berechnete Werte Statistische Werte 2

Messwerte von: VDS-System

Phasenspannungen

U1	5.78 kV	0.0°
U2	5.77 kV	-121.0°
U3	5.78 kV	119.0°
UNE	0.11 kV	97.3°

Strangströme

I1	100.0 A	-15.0°
I2	102.0 A	-133.0°
I3	101.0 A	105.0°
IE	3.1 A	-73.1°

Lastflussrichtung

Außenleiterspannungen

U12	10.04 kV	29.5°
U23	10.00 kV	-91.0°
U31	9.94 kV	149.4°

Netzfrequenz f 50.00 Hz
Temperatur T 42.0 °C
Schaltzähler S-Zähler 0

* Zähler löschen auf Registerblatt: System

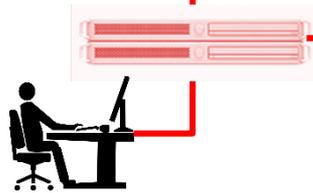
Geräte-Info
Geräte Typ: ComPass Bs 2.0
FW Version: 1.223
Seriennummer: 10431
Gerätestatus: online

Anlagen-Info
Station: *H1
Anlage: +H01
Feld: +H02
Betriebsmittel: +H11
Dateiname: (ComPass Bs)

WinkelReferenz-Wert* Ref-Ph U1
* einstellbar auf Registerblatt Sensoren->Messwerte



Lösung mit ComPass Bs 2.0



Leitstellen-
kopplung

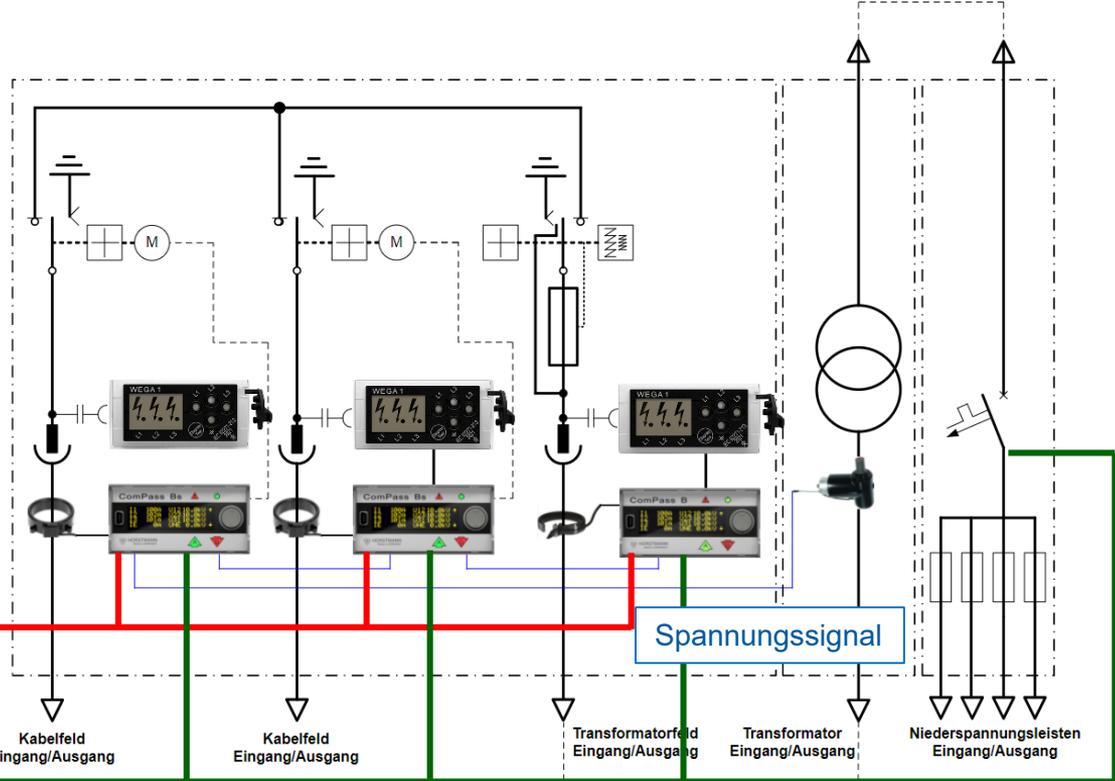
LWL, DSL,
GPRS, UMTS
LTE....

Router / Modem

RTU

Modbus, 104, ...

USV





Level 1

- Fehlerrichtungsanzeige
- Einfaches Lastmonitoring
- Fernmeldung via Modbus/RTU



Neu

Level 2

- Hochgenaues Monitoring
- Fernschalten
- Fernmeldung via Modbus/RTU



Level 3

- Hochgenaues Monitoring
- Fernschalten
- Kommunikation via IEC-104, MQTT, HTTPS,...
- SAB-Durchführungssensoren ready



Neu

Maßnahmen durchführen

- Fernschalten von Motorschalter und Motorsteuerung
- Reduzierung Verdrahtungsaufwand
- Varianten reduzieren, Standards festlegen
- einfache Inbetriebnahme und Parametrierung
- Optimierung von Störungs- und Wartungseinsatz
- minimaler Vor-Ort-Einsatz



	Netzfehler detektieren	Verbesserte Fehleralgorithmen, Tiefenortung durch Fehlerrichtung
	Transparenz im Verteilnetz	Verbesserte Sensorik, mehr und belastbare Messdaten, mehr Rückmeldungen für Netzführung, Leistungsmanagement, Netzplanung
	Sichere Datenübertragung	Hardware, Kommunikationsmedien, Netzabdeckung? Laufende Kosten?
	Informationen und zentrale Auswertung	Schaltzustände, Fehleranzeigen, Predictive Maintenance / KI ?
	Maßnahmen durchführen	Fernschalten, einfache Inbetriebnahme, Vor-Ort-Einsatz minimieren
	Schnelle Wiederversorgung	Versorgungsqualität steigern bzw. erhalten, Verbesserung der SAIDI-Werte



Innovative Mittelspannungstechnik

Dipl.-Ing. H. Horstmann GmbH

Humboldtstraße 2

D-42579 Heiligenhaus

info@horstmanngbh.com

www.horstmanngbh.com

T +49 2056 976-0

F +49 2056 976-140

Andre Schmidt

Vertrieb / Sales Manager

T +49 (0) 20 56 / 976 – 132

F +49 (0) 20 56 / 976 – 140

M +49 (0) 151 / 55 33 06 36

Andre.Schmidt@horstmanngbh.com

<http://www.horstmanngbh.com>