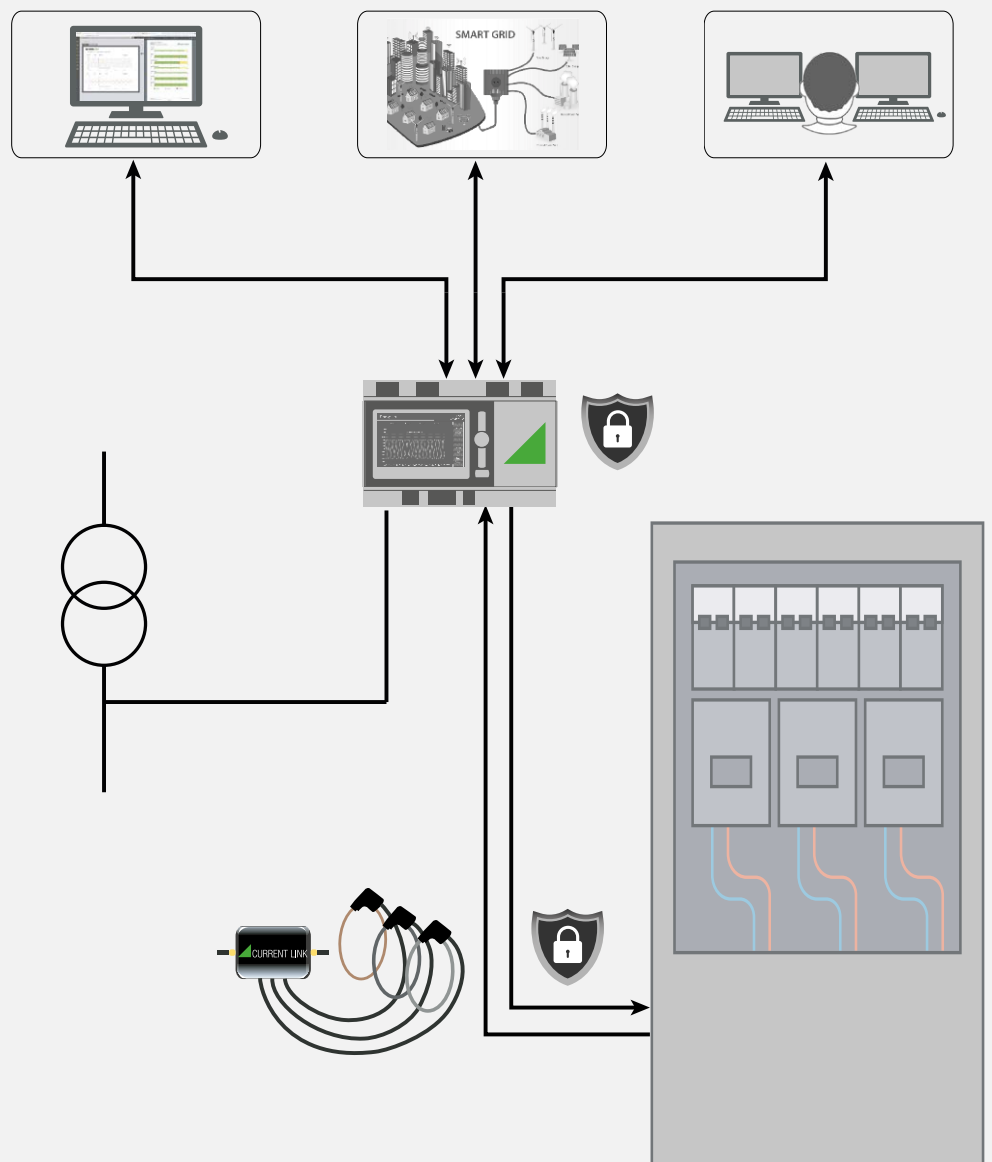


AUF DEM WEG ZU EINEM SMART GRID

GESAMTHEITLICHER
ANSATZ AM BEISPIEL DES
ELEKTRIZITÄTSWERK DER
STADT ZÜRICH (EWZ)



MESSEN ■ ANALYSIEREN ■ ENTSCHEIDEN ■ HANDELN



DAS KONSORTIUM



Hochwertige und grundlegende Messdaten bei maximaler flexibler Konnektivität

Die Camille Bauer Metrawatt AG ist eine schweizerisch mittelständische Unternehmung zur Entwicklung, Produktion und Vermarktung von industrieller Messtechnik. Dabei bietet die Camille Bauer im Segment des elektrischen Monitorings und der Positions-Sensorik kunden- und applikationsorientierte Lösungen an. Dazu zählt ein hohes Verständnis der Bedürfnisse für die elektrische Energieerzeugung, der energetischen Verteilung als auch der industriellen Verbraucher. Mit schweizerischem Anspruch auf höchste Qualität und der hohen Innovationskraft verschafft die Camille Bauer Metrawatt AG ihren Kunden messbaren Nutzen.



Elektrizitätswerk der Stadt Zürich

Der Schlüssel zu einer nachhaltigen Energiezukunft liegt in der Fähigkeit zur Erneuerung. Deshalb investieren wir in erneuerbare Energien, in intelligente Energielösungen und fördern gezielt Innovationen. Durch den nachhaltigen Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen stellen wir gemeinsam mit unseren Partnern, Kundinnen und Kunden sicher, dass auch nachfolgende Generationen unsere Energieressourcen nutzen und vom Reichtum an Lebensvielfalt profitieren können.



Generisches Mess-, Steuerungs- und Regelsystem für das Stromnetz von Morgen

Unserer Energiewelt wandelt sich immer mehr zu einem hochdynamischen dezentralen System, welches insbesondere die lokalen Stromnetze vor neue Aufgaben stellt. Zudem erfordert die Verschmelzung von Konsument und Produzent neue Business Modelle. Beide Herausforderungen benötigen neue Informationen und einen gezielten Umgang mit Daten. Deshalb ist die Digitalisierung der Stromnetze unumgänglich.

Wir haben uns zum Ziel gesetzt, den Netzbetreiber mit Hilfe unserer Technologie auf dem Weg in die dezentrale Energie Zukunft zu begleiten, damit auch Morgen ein zuverlässiger und wirtschaftlicher Betrieb der Stromnetze gewährleistet ist.

DIE MOTIVATION ZU EINEM SMART GRID

Die neuen Herausforderungen

- Die Verteilnetzbetreiber sind von den Veränderungen der Energiewelt unmittelbar betroffen (politisch, technisch, monetär)
- Rapide Entwicklung von einem vormals zentralen zu einem hochdynamischen dezentralen Energiesystem
- Auf der Netzebene 7 (Niederspannung) herrscht «Quasi-Blindflug»
- Lastfluss in Verbindung mit Netzqualität erfährt nur bedingt Beachtung
- Die Auswirkungen auf unsere Infrastrukturen sind massiv
- Aufbau eines Referenz-Szenarios zur Darstellung und zum Umgang mit Unsicherheiten
- Verknappung von Energie durch neue und extrem hohe Bedarfe
- Entscheidung für eine korrekte Investition
- Verwendung von Daten (z.B. Smart Meter) unter Berücksichtigung von Datenschutzrichtlinien

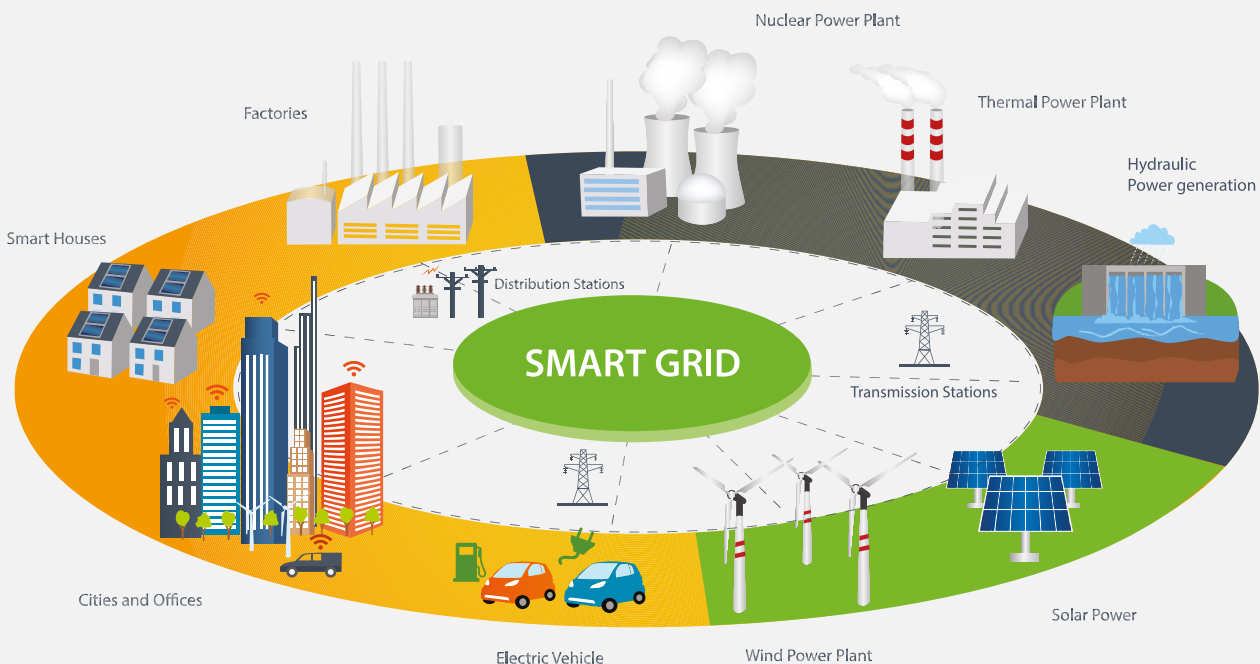


Referenz-Szenarien

ewz auf dem Weg zum intelligenten Stromnetz

Die lokalen Energieversorger sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende in der Schweiz. Und ein Smart Grid sorgt dabei für Netzstabilität. Denn Smart Grid ist ein System, das die Einspeisung und den Verbrauch von Strom intelligent unter Einbezug von Messtechnologien sowie moderner Informations- und Kommunikationstechnologien koordiniert. Damit soll einen effizienter, sicherer und leistungsfähigeren Betrieb des ewz-Verteilnetzes sicherstellt werden. Ab 2021 ist geplant,

während der nächsten Jahren sukzessive weitere der annähernd 900 Trafostationen in den Quartieren an das ewz-Glasfasernetz anzuschliessen, Messgeräte einzubauen und in eine Monitoring- und Steuerungsplattform einzubinden, um damit ein intelligentes und zukunftsorientiertes ewz-Stromnetz aufzubauen. Dabei wird das Komplettsystem der EVUtion AG eingesetzt, die mit Camille Bauer Portfolio und der Venios-Plattform aufgebaut ist.





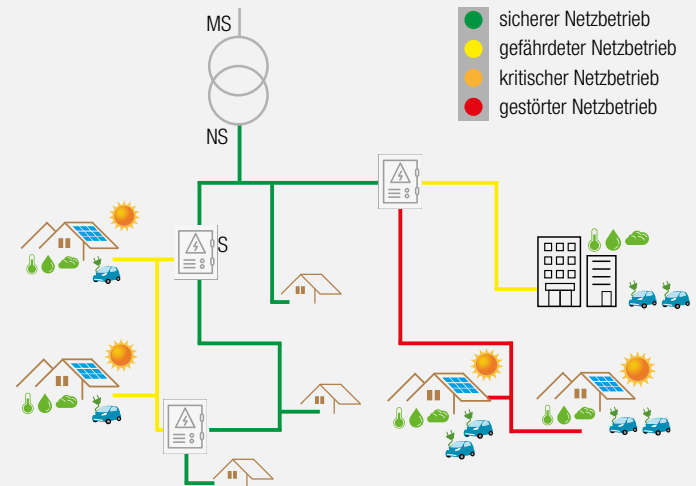
REALBETRIEB DES ELEKTRIZITÄTSWERKS DER STADT ZÜRICH (EWZ)

Auf den Weg in die Netzzukunft



Kombination von Netzausbau und Intelligenz

- Einsatz von modernen Monitoringsystemen im Verbund zu intelligenten Steuerungen
- Wir setzen Monitoringsysteme und intelligente Steuerung ein, um unseren Kundinnen und Kunden ein leistungsfähiges, intelligentes Netz – ein Smart Grid – bereitzustellen
- Messungen und Datenanalyse helfen, lokale Belastungen zu monitoren und Engpässe in Zukunft zu vermeiden
- Asymmetrische Phasenbelegung nimmt zu und wird in Zukunft aktiv behoben



Ampelsystem zur sicheren Netzführung

Hin zu einem Smart Grid-System



Von der Sensibilisierung zur aktiven Steuerung

1. Sensibilisierung

2. Monitoring

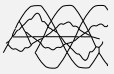
3. Tarifierreize

4. Steuerung der Flexibilitäten durch VNB

Nutzen für ewz und deren Kunden

- Transparenz in der Netzebene 7 durch die Kombination von Hard- und Software
- Ermittlung und Darstellung von Netzzuständen im Niederspannungsnetz
- Kombination von Netzausbau und Intelligenz, da ein reiner Ausbau des konventionellen Netzes im städtischen Umfeld sehr teuer und zeitlich kaum realisierbar ist
- Durch den Einsatz intelligenter Lösungen werden die aktuellen wie auch die künftigen Herausforderungen gemeistert werden, damit ewz auch künftig eine zuverlässige und kosteneffiziente Stromversorgung für Kundinnen und Kunden sicherstellen kann
- ewz stellt den Kundinnen und Kunden ein leistungsfähiges als auch intelligentes Netz – ein Smart Grid – zur Verfügung

Das Fundament bildet das Netzmonitoring der Netzebene 7



1. Messdaten von

- Gebäuden (Smart Meter)
- Trafostationen (Lastfluss und Netzqualität in Echtzeit)



2. Kommunikation

- stadtweites Glasfasernetz, alle Gebäude und alle Trafostationen angebunden
- Building Gateway, Schnittstelle Glasfasernetz <--> Smart Meter (ewz-Eigenentwicklung)



3. Rechenbares Netzmodell

- Verknüpfung von GIS- und SAP-Informationen
- Tägliche und automatisierte Aktualisierung des digitalen Zwillings vom Stromnetz

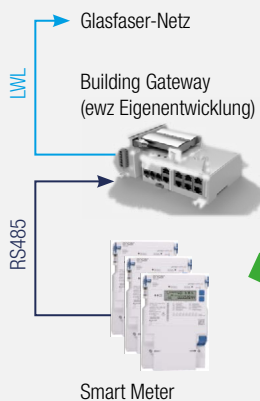


4. Monitoring- und Steuerungsplattform NE7

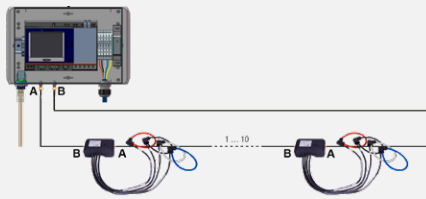
- Nutzung der Venios Energy Plattform zur Verknüpfung der Mess- und Stammdaten
- Lastflussrechnung zur Simulation und Darstellung der Netzzustände im Niederspannungsnetz

Die Realisierung des Netzmonitorings auf der Netzebene 7

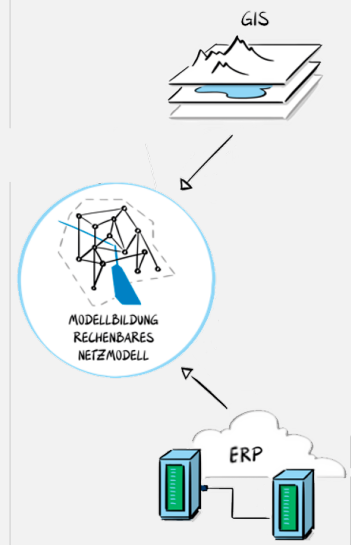
1. Smart Meter Rollout



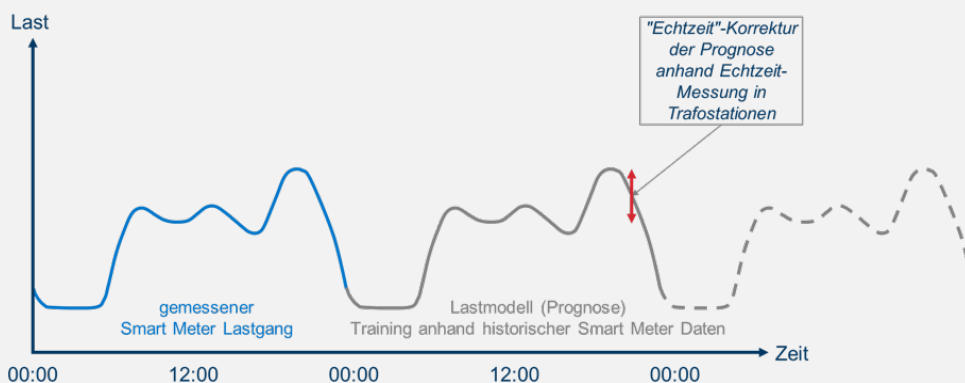
2. Rollout Trafostationen-Signalisation



3. Rechenbares Netzmodell

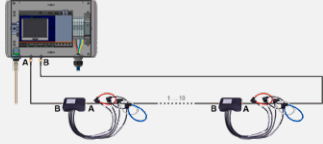


Verwendung von Smart-Meter-Daten und Echtzeit-Daten aus den Trafostationen in der Venios Energy Plattform durch die Verknüpfung mit dem rechenbaren Netzmodell





GESAMTHEITLICHER ANSATZ VON GRIDCONTROL



1. Messen in Echtzeit mit LINAX® PQ5000CL

- Lastfluss
- Leistungsreserven
- PQ Reserven (U/I)

2. Analysieren / Entscheiden

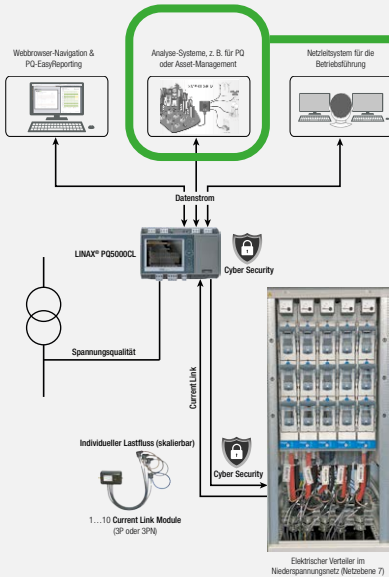
- Leistungsspitzen reduzieren
- Optimierung der Rundsteuerung
- Spannungs-/Stromqualität sicherstellen

3. Handeln

- Lastmanagement (Wärmepumpen, Batterien, E-Mobilität, etc.)
- Produktionsmanagement / Redispatch (PV, Batterien, BHKW, etc.)
- Netzausbau - nur nach Notwendigkeit

Umsetzung mittels IT Hochleistungs-Plattform

Die Venios Energy Plattform (VEP) setzt auf bestehende Systeme des Kunden und bietet eine Vielzahl an Lösungen aus einer Hand.



Eine sichere Lösung für die Transformation zum Smart Grid. Intelligente Netznutzung durch Transparenz und darauf basierende vielseitige Anwendungen.

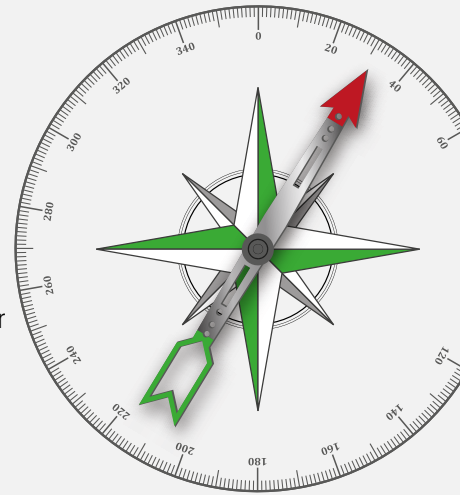


DIE GRUNDLAGE: EIN MESSTECHNISCHER KOMPASS

Eine fundamentale Messtechnik von «unten nach oben» bildet die Basis für zellulare Energiesysteme und somit auch Smart Grids, um Netze stabilisieren zu können (z. B. aufgrund des Prosumerverhaltens, Abschalten von Netzmasse, usw.). Dabei ist nicht nur die Skalierbarkeit wichtig, sondern auch die absolute zukunftsfähigkeit, z. B. durch flexible Konnektivität, Funktionsanpassungen, usw. ewz schlägt eine zertifizierte Netzqualitäts-erfassung und Leistungsanalyse bis zu 32 Kanälen in der Unterverteilung vor. Die Signal-

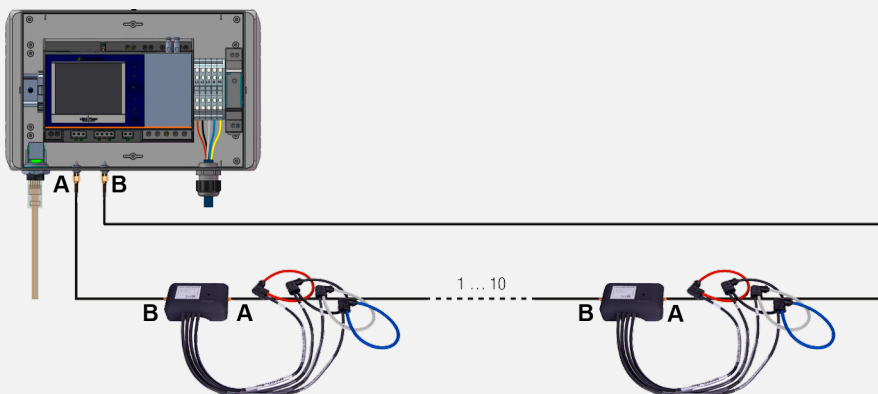
verarbeitung wird auf dem Messgerät der Serie LINAX® PQ5000CL umgesetzt. Dort werden die jeweiligen Strommesswerte der so genannten Current Link Module verarbeitet. Durch die Current Link-Technologie sind die einzelnen Current Link Module und deren Sensoren (Rogowski) mittels Signalschleife über Koax-Leitungen skalierbar vernetzt. Dadurch reduziert sich der Installationsaufwand auf ein absolutes Minimum und eine fachgerechte Kabelführung wird gewährleistet. Zudem ist dieses Mess-System zur Bestimmung der Spannungsqualität und der

Lastflüsse äusserst kosteneffizient und on top metrologisch zertifiziert. Somit kombiniert das skalierbare Messinstrument quasi die Bereiche Transducer nach IEC 60688, Power Metering and Monitoring nach IEC 61557-12 als auch Power Quality Instruments nach IEC 62586-1.



LINAX® PQ5000CL

- Metrologisch zertifiziertes PQI nach IEC 61000-4-30 Ed. 3 der Klasse A als Grundgerät
- Ein skalierbares System für die Bereiche zertifizierte Netzqualität als auch für Last- und Effizienz Management für bis zu 10 Kanäle (32 Leiter)
- Eine optionale Basis-Strommessung (z. B. direkt nach dem Trafo) mit einer grossen Genauigkeit durch Stromwandler-Sensoren
- 3P oder 3PN mittels Current Link pro Abgang (max. 32 Ströme)
- Gleichzeitige Messung mehrerer Abgänge anstatt der traditionellen Messung pro Abgang
- Direkte Konformitäts-Berichtserstattung und Ereignisdarstellung durch PQEasy-Reporting via Webbrowser (z. B. nach EN 50160)
- Störfallaufzeichnung von Spannungsereignissen, optional mit zeitsynchronisierten Strömen der einzelnen Kanäle (IEC 61000-4-30 Ed. 3)
- Zeitsynchrones Lastmanagement für U/P/Q/cosφ
- Strommessung pro Current Link-Kanal «IN1 (typisch/maximal) von 400 A/1'000 A» und «IN2 (typisch/maximal) von 8'000 A/20'000 A»
- Netztarifzähler P & Q (Bezug & Abgabe)
- System-Management mittels einem benutzerfreundlichen Multi-Device-Tool zur einfachen Inbetriebnahme und einem effizienten Unterhalt
- Geringer Platzbedarf & geringer Verdrahtungsaufwand auf Basis der skalierbaren Strom-Sensoren
- Ein Abschalten der Anlage zur Installation des Mess-Systems ist aufgrund der non-invasiven Rogowski-Messtechnik nicht notwendig
- Sehr hohe Robustheit durch bewährtes Koaxial-Prinzip (Vorteile siehe Seite 9)
- Stromwerte sind zeitsynchron zur Spannung (IEC 61000-4-30)
- Offenes Kommunikations-System ermöglicht eine hohe Anbindungsflexibilität zu parallelen als auch übergeordneten Systemen
- Sehr schneller Roll-out bei robuster Messtechnik
- Abtastrate 54 kHz (Zero Blind-Technologie)

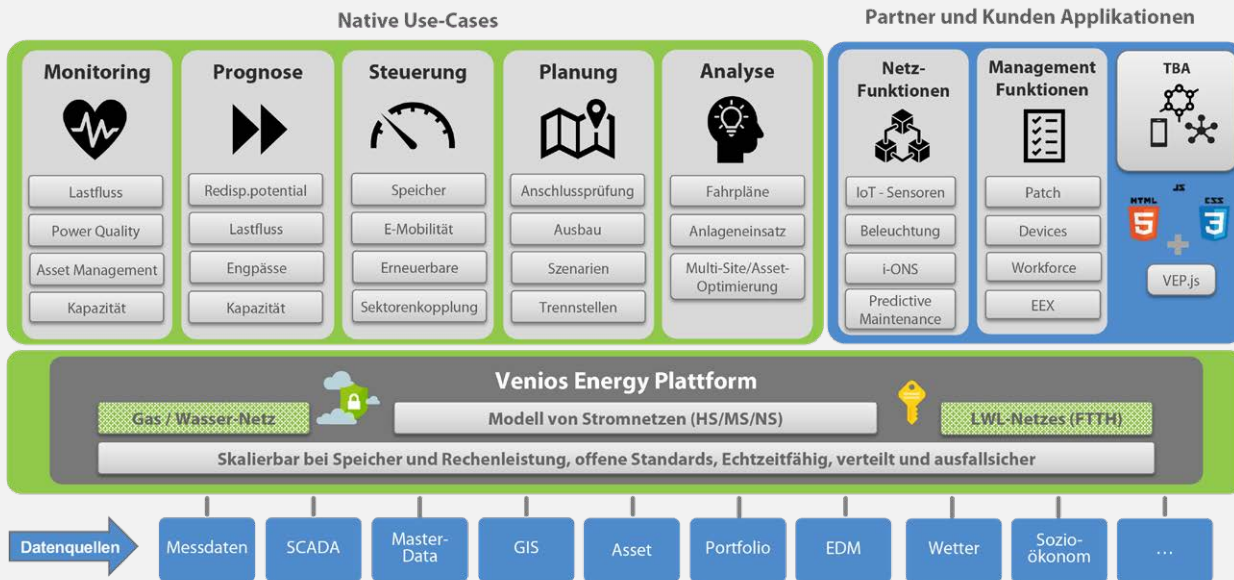


LINAX® PQ5000CL-3 im Feldgehäuse mit angeschlossenen Current Modulen 3PN



ASPEKTE DER VENIOS ENERGY PLATTFORM

Die Venios Energy Plattform (VEP) vereint die heute verfügbaren netzbezogenen Daten und ermöglicht datengestütztes Netzmanagement auf einer flexiblen Plattform.



Venios Energy Plattform (VES)

1. Transparenz

Daten aus Einzelanwendungen verknüpfen. Rechenbare Netze erstellen und dabei Fehlerquellen der Vorsysteme erkennen. Modelldaten und Messwerte beliebig kombinieren. Visualisierung von Netzstruktur und Netzstatus in Echtzeit.

4. Planung

Prozesse automatisieren. Anlagenanschluss: einfaches Handling, präziser Output. Netzengpässe frühzeitig erkennen und intelligent handeln. Asset Manager: aus aktuellen Zuständen Handlungen ableiten.

2. Steuern

Flexibilitäten optimiert ansteuern. Regelbare Ortsnetztrafos für Spannungsanpassung. Ladesäulen steuern via Lastprognosen. Netzengpässen durch Abruf von Flexibilitäten entgegenwirken.

5 Partneranwendungen

Das Venios – Ökosystem bietet eine Vielzahl von Use Cases, deren enormer Mehrwert erst aus der intelligenten Vernetzung von Partner und Kunden Applikationen mit unterschiedlichen Funktionen entsteht.

3. Prognose

Lastprognosen für den nächsten Tag. Netzstatusprognosen, um Engpässe früh zu erkennen. Szenarien für zukünftige Netzstatus inkl. Simulation von Schalthandlungen erstellen. Präzise Prognosen basierend auf Messdaten und Algorithmen. Grundlage für die Planung.



Bereits heute erfolgreich im Einsatz

- Über 90 Implementierungen bei verschiedenen Verteilnetzbetreibern
- Eingesetzt in vier europäischen Ländern



Eine Lösung in der Enterprise-Cloud

- Hohe Verfügbarkeit und Datensicherheit
- VEP klassisch als Cloud Plattform beziehen
- VEP als Private-Cloud-Lösung lokal hosten

Weitere Details zum Systemansatz der EVolution AG finden Sie unter: <https://evolution.com>



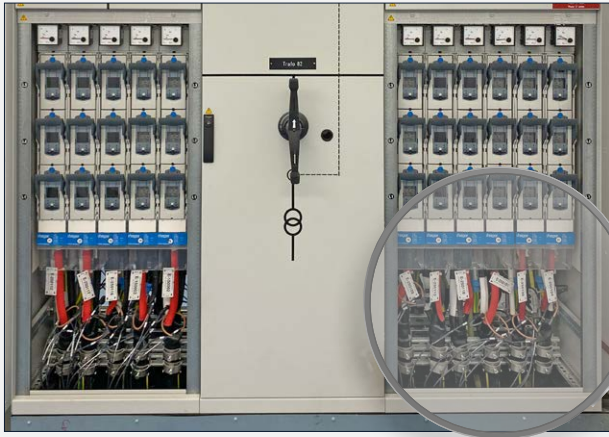
BILDERGALERIE DES HARDWARE-REALBETRIEBS

Greencity ist ein Stadtquartier der Schweiz, das die Bedingungen der 2000-Watt-Gesellschaft erfüllt und ein weitgehend netzunabhängiges

Gebiet darstellt und mit digitalen Mess- Steuerungs und Regelsystem ausgerüstet ist.



Quelle: <https://greencity-offices.ch>



Aufbau einer Schaltanlage in der Frontansicht



Darstellung der Current Link-Module zur individuellen Leistungsgang-Messung/Kanal



Darstellung der Schaltanlage und der dezentral montierten Basisstationen LINAX® PQ5000CL



Detailansicht der dezentral montierten Basisstationen LINAX® PQ5000CL



PORTFOLIO DER CAMILLE BAUER

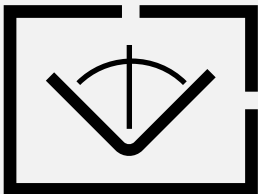
Messen und Anzeigen



Für die Netzführung und die Überwachung von Betriebsmitteln sind präzise und zuverlässige Informationen der verschiedenen Netzgrößen erforderlich. Hierfür bieten wir eine breite Palette von hochwertigen Messgeräten zur Erfassung aller Größen im elektrischen Netz.



Positionssensorik



Mit unserem Portfolio der POSITIONSENSORIK bieten wir Lösungen für Winkel-, Position- und Neigungsmessung an. Hierbei reicht das Angebot von einfachen Einbaugeräte bis hin zu den robusten Geräte für Anwendungen in rauer Umgebung. Die Winkel- und Neigungsmesssysteme dienen als wichtiges Bindeglied zwischen Mechanik und Steuerung.



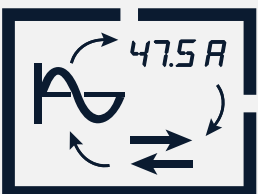
Netzqualität



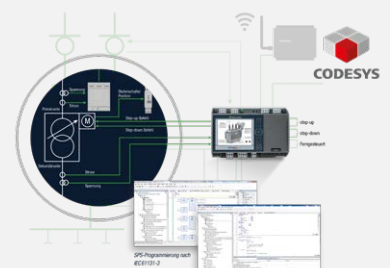
Moderne Leistungselektronik und nichtlineare Verbraucher belasten die elektrischen Netze immer stärker, wodurch Wechselstrom schon lange nicht mehr den ursprünglichen sinusförmigen Verlauf aufzeigt. Elektrogeräte und Maschinen werden hierdurch stark belastet was sich in erhöhten Wärmeverlusten, steigendem Energieverbrauch bis hin zu Störung und Ausfall von Anlagen ausweitert. Unsere Lösungen sorgen für das frühzeitige Erkennen von Problemen, bevor diese überhaupt entstehen.



Überwachen und Steuern



Wir bieten die einzigartige Möglichkeit alle Größen im elektrischen Netz nicht nur präzise und zuverlässig zu erfassen, sondern auch direkt über eine im Gerät integrierte SPS zu verarbeiten und Prozesse zu steuern. Somit sind wir in der Lage Prozesssteuerungen direkt an der Messstelle zu realisieren. Hierdurch sparen Sie sich eine separate SPS oder realisieren eine autark arbeitende, redundante Lösung.



Software und Systeme



Wir erstellen modulare als auch kundenspezifische Lösungen und Systeme, die sich jederzeit herstellerunabhängig erweitern lassen. Durch unsere nicht proprietären Schnittstellen ist auch eine Integration in bereits bestehende Applikationen und Systeme mit Komponenten verschiedenster Hersteller kein Problem.





Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7 ■ 5610 Wohlen ■ Schweiz
TEL +41 56 618 21 11 ■ FAX +41 56 618 21 21

www.camillebauer.com ■ sales@camillebauer.com