FICHTNER DIGITAL GRID – MONITOR

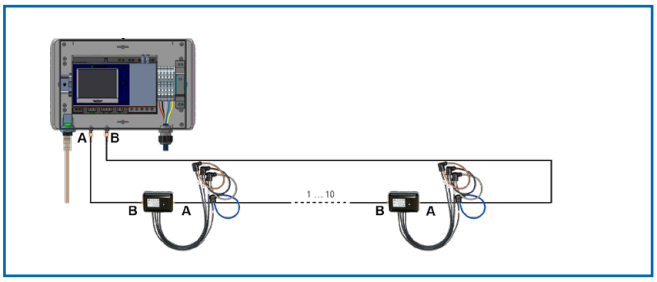
Zustandsorientiertes Echtzeitmonitoring für höchste Transparenz im Netz

FICHTNER
IT CONSULTING

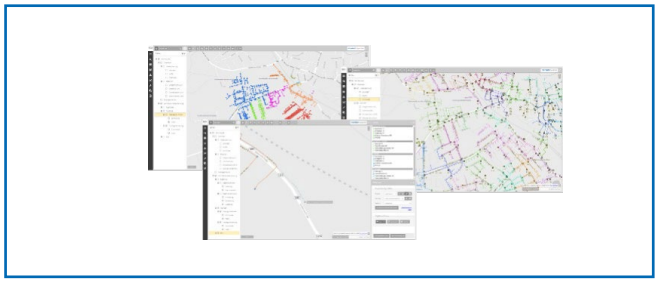
Fichtner Digital Grid MONITOR

Ihr Weg zum digitalen Netzmanagement in 4 Schritten. Gerade im Verteilnetz, in dem die Einspeisung und Entnahme von Energie großen Veränderungen ausgesetzt ist, werden Maßnahmen zu einer aktiveren Netzführung und einem vorausschauenden Netzmanagement notwendig. Das vorliegende Konzept der beiden etablierten Unternehmen Camille Bauer und Fichtner IT Consulting beschreibt einen sicheren Weg auf Grundlage fundierter und markterprobter Komponenten.

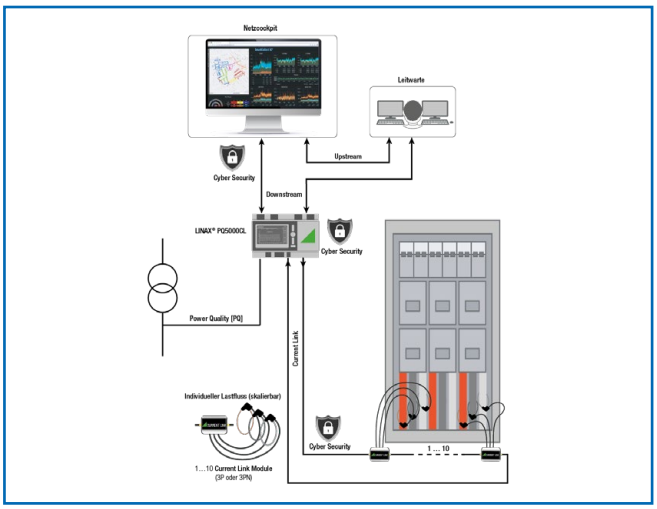
Schritt 1: Sicheres Messen
Zertifizierte und sichere Netzqualitätserfassung und Leistungsanalyse mit bis zu 32 Strömen in der Unterverteilung.



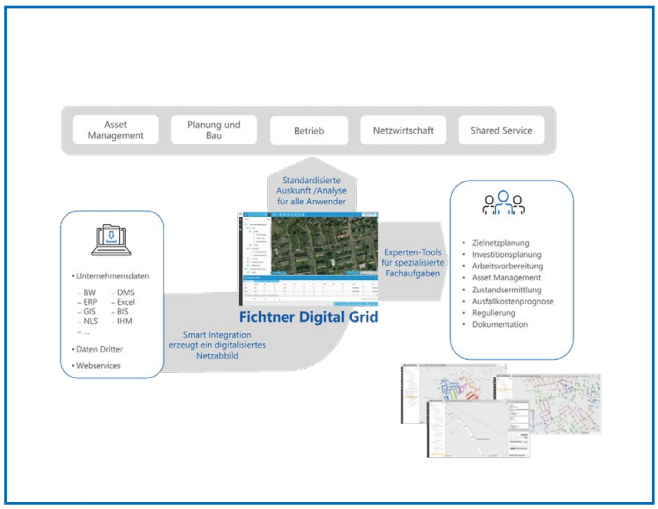
Schritt 2: Digitales Netzabbild
Ableitung der Netzsituation und Topologie aus bestehenden Quellen in ein digitales Netzabbild.



Schritt 3: Umfassendes Netzcockpit
Interaktive Visualisierung der Messwerte an den Messpunkten und der resultierenden Netzsituation im Netzplan.



Schritt 4: Topologisches Endergebnis
Bereitstellung von Analysen und Prognosen über die weitere Entwicklung im Netz für die spezifischen Fachabteilungen.



Ihr Nutzen

- Transparenz über das, was an jeder Stelle im Netz passiert z. B. Lastspitzen, kontinuierliche Überlasten, Netzqualität etc.
- Frühzeitig auf Sondersituationen reagieren
- Durch Analyse und Prognostik vorausschauend agieren
- Netzstabilität erhöhen und Ausgleichsmassnahmen verringern
- Budgets gezielt da einsetzen, wo sie optimal für das Netz wirken
- Aufbau eines modularen und zukunftssicheren, digitalen Netzmanagements
- Integration von Schaltanträgen, Meldungen an Abnehmer und Behörden
- Erfassung von Störungen mit Weitergabe an ein drittes System

FICHTNER
IT CONSULTING

Schritt 1: Sicheres Messen

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 Kabeln und Leitungen usw.). Dabei ist nicht nur die Skalierbarkeit wichtig, sondern auch die absolute Zukunftsfähigkeit, z. B. durch flexible Konnektivität, Funktionsanpassungen etc.

Wir schlagen eine zertifizierte Netzqualitätserfassung und Leistungsanalyse bis zu 32 Strömen in den Kabelverteilern und den NS-Verteilungen der Trafostationen vor. Die Signalverarbeitung 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 Signalschlaufe 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 und 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 grosser Genauigkeit durch Stromwandler-Sensorik)
- 3P oder 3PN mittels Current Link pro Einspeiser (max.32 Ströme)
- Messkampagne zeitsynchron bei multiplen Abgängen im Gegensatz zur traditionellen Messung pro Einspeiser
- 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/I/P/Q/cosφ
- Strommessung pro Current Link-Kanal bis zu 1000A und Überströme bis zu 20000A
- System-Management mittels einem benutzerfreundlichen Multi-Device-Tool zur einfachen Inbetriebnahme und einem effizienten Unterhalt
- Ertüchtigung zur Regelaufgabe im Smart Grid (z. B. Power Quality-Netzausnutzung)

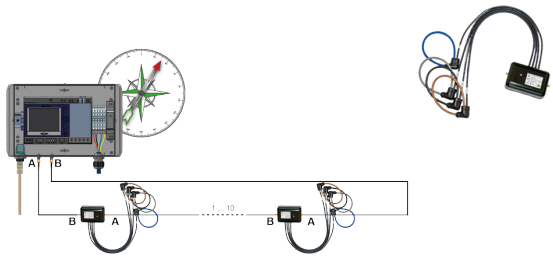


Abbildung 5: LINAX® PQ5000CL im Feldgehäuse mit angeschlossenen Current Link-Modulen 3PN

- Netztarifzähler P & Q (Bezug & Abgabe)
- Grosse Verteileranlagen (Abgänge) werden kontinuierlich mit nur einem metrologisch zertifizierten Mess-System überwacht
- 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 (Achtung: Arbeitsschutz & Sicherheit beachten)
- Sehr hohe Robustheit durch bewährtes Koaxial-Prinzip
- 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

Schritt 2: Digitales Netzabbild

Wechselwirkungen zwischen Effekten einzelner Netzpunkte und die Auswirkung auf den gesamten Netzzustand sind nur dann transparent, wenn die Messwerte im topologischen Zusammenhang des Verteilnetzes gesehen werden. Das Konzept sieht die Errichtung eines topologisch korrekten Netzabbildes aus den bereits in Ihrem Unternehmen verfügbaren Datenquellen vor (GIS, NIS, technische Dokumentation, Schaltdokumentationen, Pläne).

Zur Sicherstellung eines sicheren und effizienten Netzbetriebes werden Trennstellen und Schaltzustand im NS-Netz angezeigt und bei Bedarf Abgänge von den Trafostationen unterschiedlich eingefärbt. Die Basis hierfür liefern Smart-Integration-Module, die zahlreiche Unterstützungs- und Prüffunktionen enthalten, damit diese Aufgabe rasch gelöst werden kann. Es erfolgt eine Integration der Backendsysteme und intelligente Algorithmik zur Ergänzung unvollständiger Topologien und stimmigen Zuordnung von Stamm- und Bewegungsdaten. Datenlücken können durch lernende Methoden detektiert und ergänzt werden.

Im Ergebnis entsteht eine konsistente, vollständige und qualitativ hochwertige Datengrundlage für die Netzbewirtschaftung. Dazu ein grundsätzlich rechenfähiges Netz, das künftig auch als Grundlage für Ausbauplanung und Simulationsrechnungen des Netzes dient.

Die Korrektheit und Genauigkeit der Netzberechnung ist über den Einsatz der weltweit führenden, integrierten Netzberechnungssoftware PowerFactory sicher gestellt. Bei Bedarf kann auch eine andere, existierende Berechnungssoftware angesprochen werden.

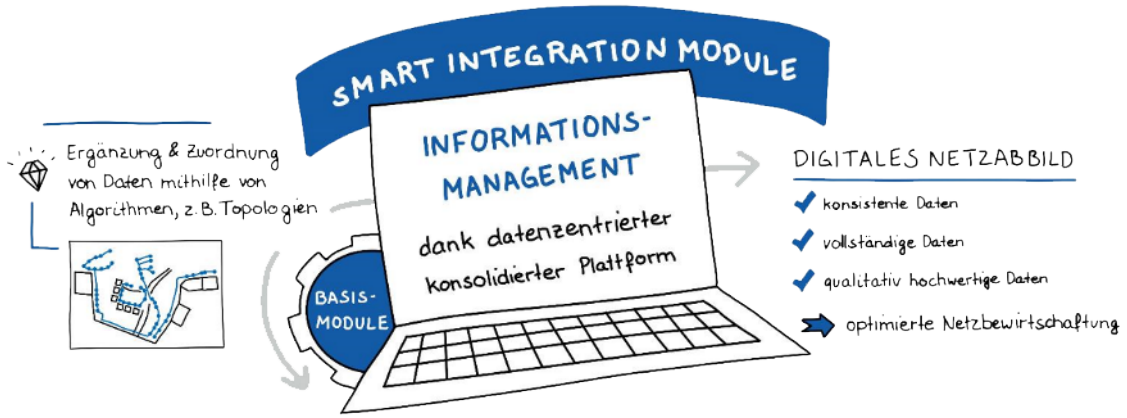


Abbildung 6: Smart Intergation Module

Die Smart Integration Module der Fichtner Digital Grid Plattform erzeugen ein geprüftes, digitales Abbild des Netzes, angereichert um relevante Zusatzinformationen.

Es entsteht folgendes Ergebnis:

- Heterogene Ausgangsdaten sind integriert und verknüpft
- Kontext und Zusatzinformationen sind durch die Einbindung von Realtime-Daten und Diensten Dritter verfügbar
- Netz- und Anlagendaten sind plausibilisiert, korrigiert und ergänzt
- Das digitalisierte Netz ist rechenfähig, optionale Überwachungs- und Feedbackfunktion sind implementiert

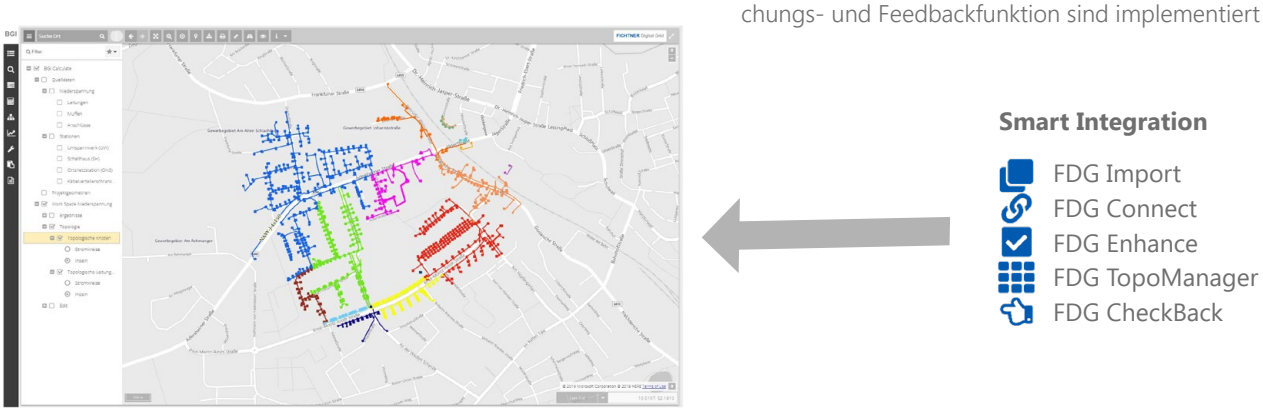


Abbildung 7: Smart Integration im Fichtner Digital Grid

Schritt 3: Ein umfassendes Netzcockpit

Die Ergebnisse der ersten beiden Schritte können in existierende Netzführungen (Leitwarte) angeschlossen und dem Netzbetrieb zur Verfügung gestellt werden. Das Netzcockpit ist ohne Kopplung zum Netzführungssystem vollständig funktionsfähig und unterstützt den Netzbetrieb.

Der Einsatz von mobilen Geräten im Feld ist jederzeit möglich, der Techniker im Netz kann seine Trennstellen selbstständig ändern und behält somit immer den Überblick über den Netzzustand. Für eine kosteneffizientere und flexiblere Nutzung der Ergebnisse ist ein Netzcockpit unerlässlich. Unser Konzept bietet ein umfassendes Netzcockpit auf Basis einer modularen, webbasierten grafischen 2D/3D-Benutzeroberfläche. Dabei stehen Flexibilität und Bedienerfreundlichkeit im Mittelpunkt. Je nach Funktion, zugeordneten Zugriffsrechten und Tätigkeit, können Anwender Netzdaten abrufen, monitoren oder werden über Ereignisse und Abweichungen aus Normkorridoren proaktiv informiert.

Für die Visualisierung stehen zielgerichtete, interaktive Darstellungen bereit, so z. B. komfortabel steuerbare geografische oder schematische Darstellungen des Netzes, sowie detaillierte Grafiken über Messwertverläufe, Mengendiagramme und Dashboards für die Ereignis- und Gerätedarstellung.

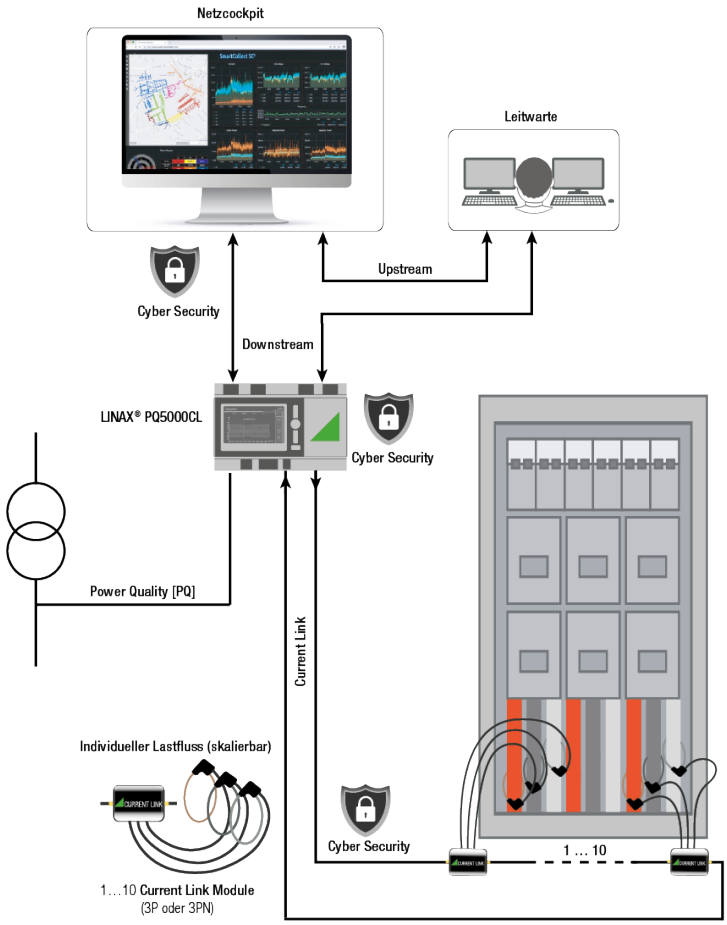


Abb. 8: Netzcockpit auf Basis einer modularen, webbasierten 2D/3D Benutzeroberfläche

Schritt 4: Das topologische Endergebnis mit Analytik & Prognostik

Mit Schritt 1 bis 3 liegt nun ein umfassendes Cockpit für die digitale Netzbeobachtung und Alarmierung/Notifikation vor. Damit ist die Transparenz im Verteilnetz erreicht. Um weitere wirtschaftliche Mehrwerte heben zu können und die Netzentwicklung vorausschauend zu steuern, sind weitere Komponenten sinnvoll. Unser Konzept erlaubt es, eine zielgerichtete Analytik aufzubauen, um bestimmte Netzzustände zu simulieren, die Netzentwicklung besser zu prognostizieren und optimale Strategien zur weiteren Entwicklung und Budget-Priorisierung zu finden. Diese Aufgaben umfassen z. B. die Netzauslastung, bei der mit KI-gestützten Verfahren der räumliche E-Mobility-Zuwachs und dessen Auswirkung auf Ihr Verteilnetz ermittelt und der spezifische Bedarf an Kapazitätsausbau identifiziert wird. Der Lebenszyklus der Anlagen kann aus Alterung, technischen Parametern, betrieblichen Daten, Umgebungsinformationen und lokalen Erfahrungswerten prognostiziert und die resultierende Ausfallwahrscheinlichkeit vorhergesagt werden. So entstehen fundierte Aussagen über die Versorgungssicherheit der kommenden Jahre. Die Ersatz- und Ausbaustrategie kann gezielt entlang verfügbarer Budgets optimiert werden.

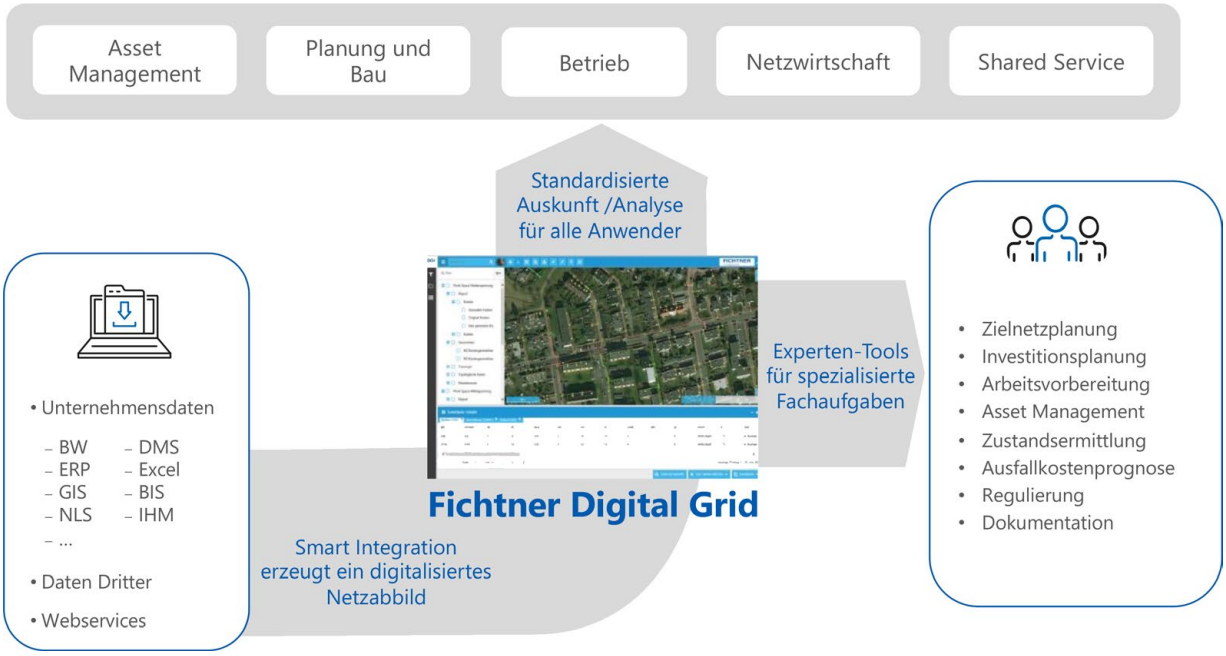


Abbildung 9: Topologisches Endergebnis

Asset & Alterungs-Management:

- Module Smart Data Integration, Calculate: Aufbau topologisches Netzmodell, Netzberechnungen (Kopplung zu PowerFactory)
- Modul Maintain: Instandhaltung (Schnittstelle zu IT-Sytem des Störungs-Managements oder direkt durch Meldung aus Messung)
- Modul Analytics: Impact-Analyse bei Betriebsmittelausfall (z. B. eigene Analysen durch das EVU (in Planung))
- Modul Optnet: Zustandsermittlung der Betriebsmittel (Alterung)
- Modul Ausfallmonitor: Aktive Meldungen und Anzeige in Kommunalportalen bei Störungen & Wiederinbetriebnahme

Flexibilitäts-Management:

- NS-Netzampel Folgetag: Input Prognosen für Folgetag (z. B. 24h), Berechnung Einspeiseanpassungen für Folgetag
- Real-Time-Netzampel: Berechnung notwendiger Last/ Einspeisekorrekturen oder Abschaltungen (Basis bilden reale Messwerte)
- Schalthandlungen Real-Time: Camille Bauer Steuerkanal für Smart Meter Gateway o. Ä. bei roter Real-Time-Netzampel (dies ist aktuell nur über ein anderes, relativ kostenintensives Gerät möglich)
- Prognose für das NS-Netz auf Basis der Messwerte und SMGW zur Vermeidung von Ausgleichsenergie
- Frei konfigurierbare Schnittstellen beispielsweise zur Rundsteuerung und CLS-Kanal (FNN Steuerbox)

Kooperationspartner

Camille Bauer und Fichtner IT Consulting arbeiten zum Themenbereich Smart Grid intensiv zusammen. Die Unternehmen führen insbesondere ihre Technologie- und Marktkenntnisse zusammen, um Netzbetreibern noch attraktivere Smart-Grid-Lösungen anzubieten.

CAMILLE BAUER

Fichtner Digital Grid unterstützt Verteilnetzbetreiber bei den aktuellen Herausforderungen mit einem einzigartigen, flexibel skalierbaren Lösungspaket zum digitalen Netzmanagement.

Fichtner Digital Grid MONITOR nutzt bereits im Unternehmen vorliegende oder zu messende Daten. Bei der Messtechnik greift Monitor auf bei unterschiedlichen Leittechnik Herstellern praxiserprobte Präzisionstechnik unseres Kooperationspartners Camille Bauer zurück. Diese Daten können gezielt für moderne Services verwendet werden, wie bspw. für einen optimierten Betrieb, eine optimale Ausbau- oder Zielnetzplanung als auch für eine operative und strategische Betriebsoptimierung. Die exakte Kenntnis der zeitlichen und örtlichen Auslastung, des konkreten Zustandes der einzelnen Komponenten und der kurzfristigen Prognosen können bei Bedarf durch mittel- bis langfristige Szenario-Analysen ergänzt werden. Dabei stellen wir die unternehmensweite Nutzung mit speziell auf unterschiedliche Arbeitsprozesse ausgeprägten Funktionen in den Mittelpunkt und bieten von der Bereitstellung einer zuverlässigen, betriebsmittel-orientierten Informationsbasis bis hin zum cloudbasierten BPO (Business Process Outsourcing) ein maßgeschneidertes, an die Geschäftsziele anpassbares Set an Dienstleistungen und integrativen Softwaremodulen.

FICHTNER
IT CONSULTING

Die Fichtner IT Consulting GmbH ist das IT-Kompetenzzentrum der weltweit agierenden Fichtner-Gruppe. Wir beraten und implementieren leistungsfähige IT-Lösungen für technische Netze, Anlagen und Infrastruktur. Unsere Branchenkenntnis und das Prozess-Know-how verbinden wir mit aktuellster Technologiekompetenz und liefern so innovative und wirtschaftliche Lösungen für Ihren Erfolg. Die Gewinnung, Strukturierung und Verknüpfung sowie eine zielgerichtete Aufbereitung und Präsentation von Informationen - auch im räumlichen Bezug - sind der Schlüssel für effiziente und effektive Geschäftsprozesse. Unsere Konzepte und Lösungen stellen sicher, dass Ihr Unternehmen für die Digitalisierung optimal aufgestellt ist.

Fichtner IT Consulting GmbH
Sarweystraße 3
70191 Stuttgart
Deutschland

Telefon: +49 (0)711 8995-10
Telefax: +49 (0)711 8995-1450
info@fit.fichtner.de
www.fit.fichtner.de