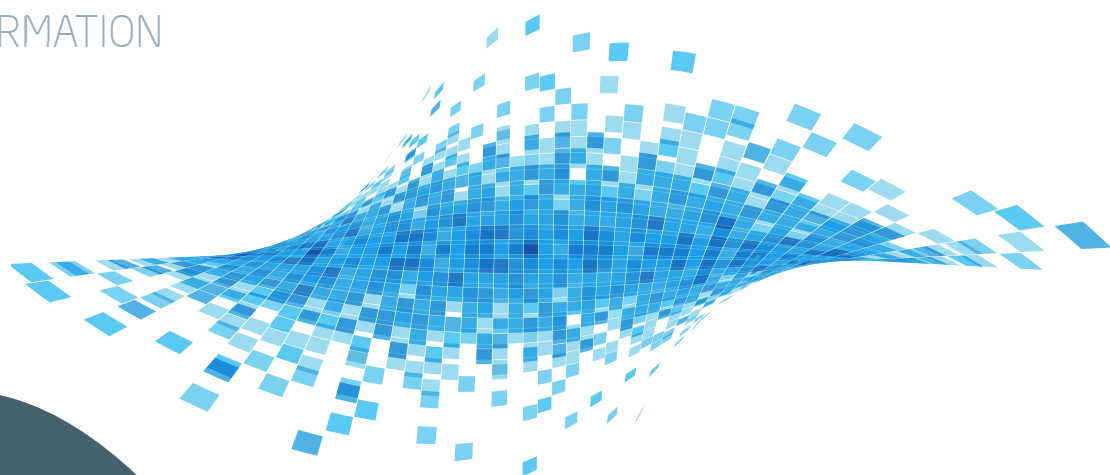


Grid Management Suite

GMS



PRODUKTINFORMATION



Systembeschreibung

Systemeinsatz

Die „Grid Management Suite“ ist ein ganzheitliches Softwaresystem zur Steuerung, Überwachung und Administration von Smart-Grid-Infrastrukturen vornehmlich mit dezentralen Energieressourcen in NS-/ und MS-Verteilungsnetzen. Sie dient dabei als Umschlagsplatz zur Koordinierung von Aufgaben zwischen unterschiedlichen Marktteilnehmern.

Der Anschluss von Netzobjekten sowie Kundenanlagen erfolgt mit unterschiedlichen Endgeräten sowie deren Kombinationen über verschiedene Kommunikationswege, wobei das „Intelligente Messsystem“ mit „Smart-Meter-Gateway“ und deren dedizierter Softwareumgebung (Gateway-Administrator) eine besondere Stellung einnimmt.

Das System integriert auch die zentralen Aufgaben der klassischen Rundsteuerungstechnik, wie z.B. Last-/ und Heizungssteuerung sowie öffentliche Beleuchtung. Bei der Funk-Rundsteuerung werden zudem die Aufgaben der Bedienstation übernommen und die Verbindung zum Zentralrechner bereitgestellt.

Zusätzlich kann das System als Plattform zur Erbringung von Dienstleistungen an Netzendpunkten sowohl für Endanwender als auch für Anlagen-/Objektbetreiber genutzt werden.

Als zentrale Koordinierungsebene stellt das System sicher, dass die Steuerungsfunktionen gemäß externen Anreizen unter Berücksichtigung der Versorgungssicherheit sicher umgesetzt werden.

Das Softwaresystem „Grid Management Suite“ erfüllt in der Smart-Grid-Infrastruktur neben den gesetzlichen Anforderungen konsequent auch die Funktionen der Branchenstandards wie das BDEW-Ampelkonzept.

Das System stellt als Kontrollinstanz sicher, dass nur berechtigte Marktteilnehmer Anlagen bzw. Netzobjekte unter Einhaltung der Schaltfreigaben des Netzbetriebs ansteuern können. Hierzu bietet das System gemäß BDEW-Ansatz sowohl die zentrale als auch die dezentrale Lösung an. In der zentralen Lösung entscheidet ausschließlich die Betriebsebene über die Schaltberechtigung. In der dezentralen Lösung wird die Schaltberechtigung im Endgerät entsprechend dem Standard EN 62351 nach Prüfung der aktuellen Rollen/Rechte geregelt.

Damit eröffnet sich den Marktteilnehmern die Möglichkeit, Flexibilitäten auf dem Energiemarkt anzubieten bzw. zu nutzen. Virtuelle Kraftwerksbetreiber oder Direktvermarkter können als Aggregator entsprechende Anlagen bündeln und vermarkten.

So lassen sich auch kleine Anlagen mit einem zentralen Preisanreiz synchronisieren, was infolgedessen zu lokalen Veränderungen der Gleichzeitigkeit im Verteilungsnetz führt. Dadurch kann das bisher stochastische oder maßgeblich durch das Energiedargebot bestimmte Verhalten von Lasten und Erzeugern reguliert werden.

Da weder die Gruppierung der Anlagen noch deren Schaltung aus netzbetrieblicher Sicht nicht planbar sind, kann eine Unbedenklichkeit ähnlich wie heute bei den Regelenergieanbietern nicht bescheinigt werden, wodurch die Koordinierung auf Betriebsebene zwingend erforderlich ist. Ein weiterer Grund dafür liegt auch darin, dass die Lastgänge auf den Niederspannungsabgängen deutlicher gegenüber Schaltungen reagieren wie auf Mittel- oder Hochspannungsebene.

Ein weiteres Einsatzgebiet des Systems ist die Erfassung, Aufbereitung, und Visualisierung von Messwerten sowie deren Durchleitung zu Cloudsystemen respektive zu höheren Instanzen. Damit kann das System beispielsweise im Bereich „Sub-Metering“ eingesetzt werden.

Das System ist multi-mandantenfähig und grundsätzlich konzipiert für den Einsatz im „Cloud“ als SaaS mit Zugriff über Webdienste. Die offene und verteilte Architektur ermöglicht einen sehr flexiblen und hoch skalierbaren Einsatz.

Die „Grid Management Suite“ erfüllt, in der Rolle als „Aktiver Marktteilnehmer AEMT“, die Anforderungen des Information-Sicherheit-Management-Systems. Sie unterliegt als zentraler Teil einer gehärteten Ende-zu-Ende-Lösung mit Zertifizierung nach ISO 27001/2.

Systemumgebung

Die Systemumgebung, in der „Grid Management Suite“ eingebettet wird, teilt sich in die übergeordnete Leit-/Geschäftsprozessebene, Kommunikationsebene und End-Geräte-Ebene, wie in Abbildung 1 dargestellt. Von der Nahtstelle zur übergeordneten Ebene bis einschließlich Geräteebene ist die gesamte Lösung nach ISO 27001/2 gehärtet ausgeführt. Sie unterliegt dem „Information-Sicherheit-Management-System ISMS“.

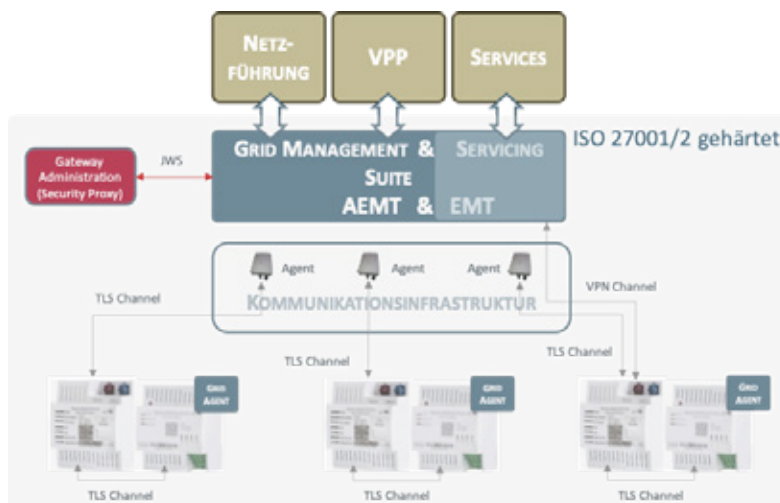


Abbildung 1 „Grid Management & Servicing Suite“ in der Smart-Grid-Infrastruktur

Die „Grid Management Suite“ kann mit den Netzobjekten über das regulierte Netz und das „Intelligentes Messsystem“, die nach BSI abgesichert sind, verbunden werden. In diesem Falle ist auch eine Schnittstelle nach JWS mit dem Gateway-Administration-System gegeben,

das den gesicherten Zugang zu den End-Geräten sicherstellt. Es bestehen zudem die Optionen, über die End-Geräte eine direkte, gesicherte VPN-Verbindung zu den Netzobjekten aufzubauen sowie den Broadcastdienst der Funkrundsteuerung zu verwenden.

In der End-Geräte-Ebene stehen das sichere Steuerungsgerät GCU-S sowie das sichere Gateway SGH-S, das im regulierten Betrieb als „Smart-Meter-Gateway“ ausgeführt wird, zur Verfügung. Weitere IP-Fähige IoT-Geräte, wie z.B. der Hutschienenzähler FAM-C4 mit WiFi-Schnittstelle, sowie IP-fähige Netzobjekte wie Wechselrichter können dem System auch direkt angeschlossen werden.

Die „Grid Management Suite“ kann zur übergeordneten Leit-/Geschäftsprozessebene über unterschiedliche Protokolle/Prozeduren, vornehmlich über die Standards EN 60870-6/TASE 2, EN 60870-5-104 sowie Web-services/MQTT aber auch spezifisch, angebunden werden.

System-Konfiguration

Das System wird als „Software-Suite“, zugeschnitten auf die gewünschten Anwendungen, einzusetzenden Geräte mit einschlägigen Kommunikationswegen, konfiguriert.

In der gesicherten, abgekapselten Cloud-Umgebung sind dedizierte Konfigurationen unterschiedlicher Mandanten durch die Mandantentrennung autark und rückwirkungsfrei lauffähig.

Werden Informationen, wie z.B. Messwerte sowie dazugehörige Applikationen, außerhalb der sicheren Umgebung benötigt, so können diese in eine externe Cloud-Datenbank transferiert werden.

SaaS-Betrieb

Die SaaS-Konfiguration zeichnet sich dadurch aus, dass die Anwendung inklusive Infrastruktur komplett durch den Anbieter zur Verfügung gestellt und betrieben wird. Dieser Komplettservice wird ausschließlich nach variablen und eindeutigen Leistungsgrößen (wie z.B. Benutzerzahlen, Auftragsmengen, etc.) berechnet, ohne feste Bestandteile für Komponenten. Ressourcen, wie z.B. Serverleistung, Speicher, Rechenkapazität, etc. werden dynamisch skaliert, können kurzfristig zu- oder abbestellt werden und sind nach tatsächlichem Verbrauch abzugelten.

On-Premises-Betrieb auf Basis „Virtuelle Maschine VM“

Als weitere Option der Bereitstellung, kann auf eine dedizierte Lizenz zurückgegriffen werden, die auf einer Serverarchitektur in der Cloud aufgesetzt und mittels virtueller Maschinen (VM) umgesetzt werden.

Anwendung

Mit den Grundfunktionen „Steuerung/Schaltung, Koordinierung, Verarbeitung von Messwerten und Informationen“ erlaubt das System die breite Nutzung für unterschiedliche Anwendungen in Verteilungsnetzen. Diese sind vornehmlich netzkritische und netzdienliche Anwendungsfälle „Use Cases“, aber auch solche, die der Infrastruktur dienlich sind, wie z.B. öffentliche Beleuchtung.

Anwendungsfall Wirkleistungsbeeinflussung

Die Wirkleistungsbeeinflussung ist der typische Anwendungsfall, der dem Ausgleich zwischen der Erzeugung und Lasten in Netzgebieten Rechnung trägt. In der dezentralen Energieerzeugung sind dadurch kritische Netzzustände zu vermeiden. Lasten oder Erzeuger werden je nach Netzzustand zu-/ oder abgeschaltet. Vor und nach dem Schaltvorgang erfolgt die Messung der aktuellen Wirkleistung zur Überprüfung der erzielten Wirkung.

Wie in Abbildung 1 dargestellt, sind Steuerungen je nach Netzzustand geregelt durchgeführt. Werden keine besonderen Risiken erkannt, so können die Marktteilnehmer entsprechend ihrer Rollen/Rechten frei agieren (Grün).

Werden im volatilen Zustand Risiken erkannt, so werden die Aktionen der Marktteilnehmer ggf. eingeschränkt, damit sich die Situation nicht weiter verschlimmert und vorhandene Flexibilitäten genutzt werden (Gelb). Nach diesen präventiven Maßnahmen wird das Erreichen des sicheren Betriebszustandes ermittelt.

Reichen diese präventiven Maßnahmen jedoch nicht allein aus, übernimmt der Netzbetreiber die ausschließliche Schaltheit gemäß EnWG §13/14 und erteilt entsprechende Anweisungen zur erzwungenen Schaltung von Lasten und Erzeugungsanlagen (Rot): Lastabwurf, Abriegelung von dezentralen Erzeugungsanlagen nach EEG in Stufen von 100%, 60%, 30% und 0% der Wirkleistung. Damit wird der stabile Netzzustand hergestellt.

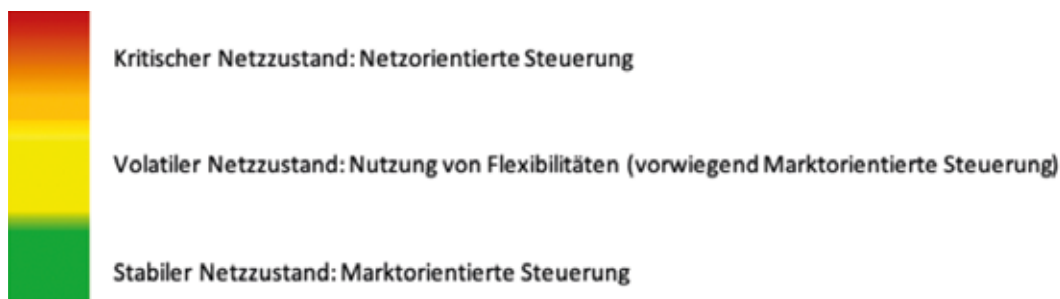


Abbildung 2 Netzzustände

Die Menge der zu beeinflussenden Wirkleistung wird von der Netzleitebene bestimmt bzw. im Auftrag in der Koordinierungsebene aus den Stammdaten der Netzobjekten ermittelt. Sie kann je nach Topologie auf einzelne Anlagen oder Anlagengruppen verteilt werden.

Anwendungsfall Öffentliche Beleuchtung

Öffentliche Beleuchtungsanlagen werden grundsätzlich abhängig vom Brennwertkalender und von den Geositionen, die in den Endgeräten hinterlegt sind, einzeln oder in Gruppen gesteuert.

Die Synchronisierung der Zeit in den Endgeräten kann entsprechend den Geschäftsprozessen der Mandanten, wie z.B. über das Fernwirkprotokoll EN 60870-5-104, spezifisch gestaltet werden.

Anwendungsfall Direktvermarktung

Virtuelle Kraftwerksbetreiber und Direktvermarkter haben brancheneigene Betriebsprozesse mit folgenden charakteristischen Funktionen:

- Zyklische Messwertübertragung
- Spontane Übertragung von Steuersignalen
- Normierung: Absolute/relative Steuerung
- Modus: Permanente Steuerung/Bandsteuerung
- Fahrpläne für Abriegelung nach EEG

Anwendungsfall E-Mobilität

Die netzunterstützende Integration der Elektro-Fahrzeuge, die aktiv an Energiedienstleistungen teilnehmen werden, kann durch unterschiedliche Anwendungen realisiert werden.

Basis dafür ist der Anschluss von Ladestationen/Wallboxen an die Smart-Grid-Infrastruktur.

Die Aufteilung der Aufgaben zwischen Leitebene und Ladestationen hängt von der Funktionalität der Ladestationen ab, wobei folgende Anwendungsfälle gelten:

- Untereinander vernetzte Ladestationen in einer Arealbetrieb, die über die Master-Station mit der Leitebene verbunden werden
- Alleinstehende Ladestationen/„Wallboxen“, die direkt an die Leitebene angebunden werden

Die Leit-/ bzw. Koordinierungsebene übernimmt allgemein die Vorgabe der aktuell verfügbaren Ladeleistung, die Eingabe/Weitergabe von Ladewünschen und verbindet die Ladestationen mit den Geschäftsprozessen, wie z.B. Abrechnung, Verifizierung der Benutzerauthentifizierung.

Das bevorzugte eingesetzte Kommunikationsprotokoll zwischen der Ladestation und der Leitebene ist OCPP 1.6/2.0, welches über das Steuerungsgerät GCU-S zur Leitebene zu den Applikationen und zur Auswertung dort durchgeleitet wird. Je nach Kommunikationsoptionen sind folgende Ende-zu-Ende-Lösungen beispielhaft:

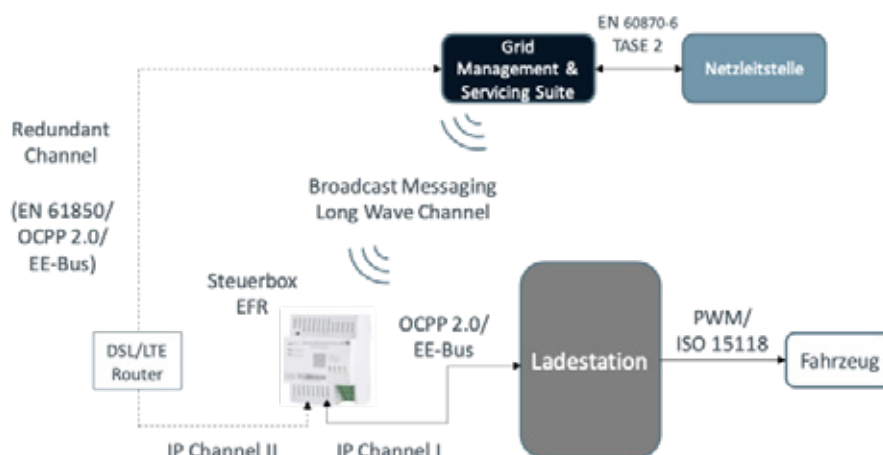


Abbildung 3 Ladestation-Betrieb via Langwelle

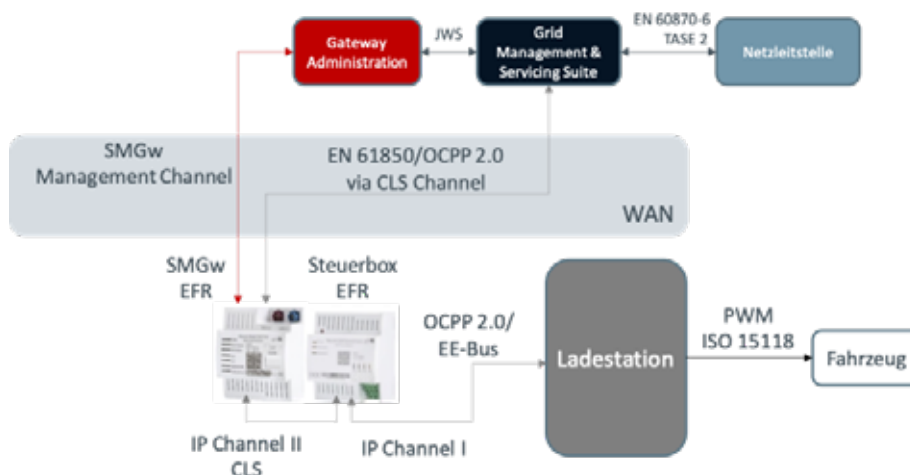


Abbildung 4 Ladestation-Betrieb via „Intelligentes Messsystem“

Anwendungsfall Blindleistungs-/Frequenzregelung

Als Blindleistungsregelung stehen Festwert-/ und Kennlinienverfahren zur Verfügung. Als weitere Anwendungsfälle werden der „Frequenzabhängiger Lastabwurf“ und die „Statische Leistung-/ Frequenzregelung“ bereitgestellt. Diese Anwendungen sind zurzeit in Vorbereitung.

Spezifische Anwendungsfälle

Mit Hilfe der Basisfunktionalität und Ressourcen des Systems können spezifische Anwendungen realisieren. Sofern keine Exklusivität mit dem Kunden vereinbart ist, stehen solche Anwendungen in einer eigenen Programmbibliothek zur allgemeinen Nutzung zur Verfügung.

Benutzerrollen/-rechte

Verteilnetzbetreiber (VNB)

Der zuständige Netzbetreiber kann jederzeit zur Sicherstellung der Netzstabilität die EEG, KWK-Anlagen und Lasten im betroffenen Netzgebiet per Direktbefehl in Echtzeit steuern (Rote Ampelphase). Der Netzbetreiber hat die höchste Priorität für Schaltungen, die über die „Grid Management Suite“ in Richtung Endgerät ausgeführt werden. D.h. er kann durch einen Direktbefehl auch aktuelle Fahrpläne außer Kraft setzen, bis die Netzstabilität wieder sichergestellt ist. Ist die Netzstabilität wieder sichergestellt, muss durch ihn die Sperre des Fahrplans wieder aufgehoben werden.

Der Netzbetreiber kann Fahrpläne und direkte Steuerbefehle an das Endgerät, das durch den Markt erteilt wurden, abfragen, um daraus vorab Gefährdungen der Netzstabilität zu ermitteln und diese mit dem der geringsten möglichen Beeinträchtigung des Normalbetriebes abwenden zu können. (Gelbe Ampelphase) Dies kann durch die Nutzung von vorhandenen Flexibilitäten oder die Limitierung oder zeitlichen Entzerrung von geplanten Schaltbefehlen erfolgen.

Der Netzbetreiber kann jederzeit ohne Genehmigung alle netz- und marktrelevanten Einträge des Logbuchs des jeweiligen Endgerätes einsehen.

Netzvertrieb / Direktvermarkter

Der Netzvertrieb kann Fahrpläne für Einzelne oder Gruppen von Endgeräten an die zentrale Instanz einreichen. Durch die Information und ggf. Beurteilung durch den Verteilnetzbetreiber kann er diese zur Aktivierung im jeweiligen Endgerät freigeben.

Der Netzvertrieb kann auch direkt Befehle in Echtzeit an das Endgerät absetzen soweit keine Beschränkungen durch den Netzbetreiber (Gefährdung der Netzstabilität) bestehen.

Endanwender

Der Endanwender kann jederzeit den aktuellen Status des Endgerätes einsehen. Er kann alle durch den Netzbetreiber und den Direktvermarkter durchgeführten Schaltungen am Endgerät per Archivabfrage abfragen. Eine direkte Steuerung durch den Endanwender des Endgerätes ist als externer Marktteilnehmer mit eigener Berechtigung möglich.

Dienstleistungsanbieter (Service-Provider)

Der Dienstleistungsanbieter kann Änderungen in der Konfiguration lokal (Erstinstallation oder Initialisierung) oder über die Ferne durchführen.

Der Dienstleistungsanbieter kann außerdem folgende Aktionen durchführen:

- Systemupdates über die Ferne
- Bei Bedarf Auslesen aller für den Betrieb des Messsystems relevanten Daten aus den Archiven des Endgerätes
- Ferndiagnose je Endgerät über die Ferne
- Der Serviceprovider kann in Servicefällen den Status des Endgerätes von aktiv auf passiv setzen, um notwendige Wartungen an der EEG oder KWK Anlage oder steuerbaren Last zu signalisieren

Der Zugriff des Serviceprovider auf das Endgerät erhält die geringste Priorität.

Durch den Zugriff dürfen keine Prozesse in netzkritischen Situationen beeinträchtigt werden.

Messwesen

Das Messwesen kann jederzeit den aktuellen Status der Steuerbox einsehen. Das Messwesen kann bei Bedarf alle durch den Netzbetreiber und den Vertrieb durchgeführten Schaltungen am Endgerät per Archivabfrage in Erfahrung bringen.

EFR GmbH
Nymphenburger Straße 20b
80335 München

Telefon: +49 (0)89 9041020 0
Telefax: +49 (0)89 9041020 32
info@efr.de