

Smarte Kommunikationsnetze für smarte Energienetzebetreiber

Autoren: Dr. Hermann Bühler, DI Thomas Györfyalvai, DI Roman Zelenka

EIN STRUKTURIERTES VORGEHEN IST SMART!

„SMARTES“ VORGEHEN BEGINNT IMMER MIT DER FESTSTELLUNG VON ANWENDUNGSFÄLLEN UND ANFORDERUNGEN!

**TECHNOLOGIEN MÜSSEN MIT DEN UNTERSCHIEDLICHEN ANFORDERUNGEN ABGESTIMMT WERDEN!
=> SMART MATRIX**

EINE RICHTIGE KOSTENZUORDNUNG IST NOTWENDIG!

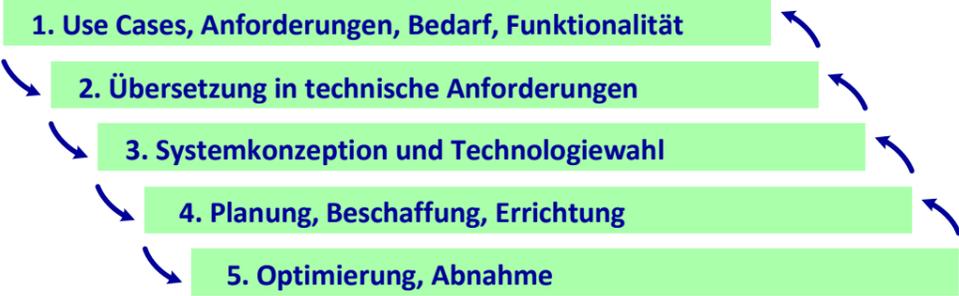
EIGENE NETZE SIND NICHT AUTOMATISCH BESSER!

„ALL IP“ IST NICHT DIE EINFACHE LÖSUNG FÜR ALLE ANWENDUNGEN!

SMART METER IST NICHT SMART GRID!

Ein strukturiertes „smartes“ Vorgehen ist Pflicht!

Es ist nicht möglich, generische Systeme für noch unbekannte Anforderungen zu konzipieren und zu errichten. Solche Versuche führen im günstigen Fall zu unwirtschaftlichen Lösungen, im ungünstigen – gar nicht unwahrscheinlichen – Fall wird den späteren Anforderungen technisch nicht entsprochen.



Ist ein Funk- bzw. Kommunikationsnetz Teil eines Gesamtsystems, ist besonders für kritische Anwendungen immer das Gesamtsystem im Rahmen eines strukturierten Vorgehens zu berücksichtigen. Das heißt, dass das Funk- bzw. Kommunikationssystem gegebenenfalls nicht die alleinige Verantwortung für die Erfüllung der Verfügbarkeitsanforderungen von kritischen Anwendungen hat. Unter Gesamtsystem wird in diesem Zusammenhang die Zusammenschaltung von Funk- und Kommunikationsnetzen einschließlich Ersatzsysteme, Redundanzen, technische und organisatorische Rückfallebenen und Fehlerverhalten verstanden.

Eine richtige Kostenzuordnung ist notwendig!

Die Kosten für ein Funk- und Kommunikationsnetz müssen von jenen Anwendungen getragen werden, die dieses Funk- bzw. Kommunikationsnetz mit seinen spezifischen Eigenschaften (Verfügbarkeit, Bandbreite, etc.) tatsächlich erfordern. Nicht sachgerecht ist es, Kosten für spezielle Anforderungen einzelner Anwendungen als Gemeinkosten allen Anwendungen des Netzes gleichmäßig zuzuschlagen.

Checkliste für smarte Kommunikationsnetze

Moderne Kommunikationsnetze, die man auch als „smart“ bezeichnen würde, sind komplexe Systeme mit umfangreichen Anforderungen. Alle Anwendungen und Anforderungen sind am Beginn eines „smart“ Vorgehens zu evaluieren und zu prüfen! Nur Klarheit bei den Anforderungen führt zu einer optimalen und wirtschaftlichen Lösung.

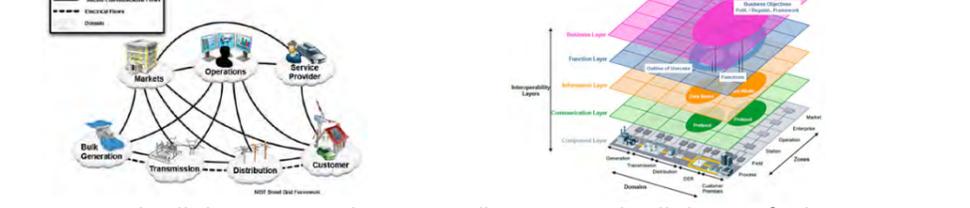
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Einsatzzweck und Flexibilität <input checked="" type="checkbox"/> Verfügbarkeit und Skalierbarkeit <input checked="" type="checkbox"/> Funktionserhalt (z. B. bei Reparatur, Migration, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Vertraulichkeit und Integrität <input checked="" type="checkbox"/> Interoperabilität <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Frequenz- und Energieökonomie | <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Unterstützung von unterschiedlichen Diensten <input checked="" type="checkbox"/> Datensparsamkeit <input checked="" type="checkbox"/> Systemüberwachung <input checked="" type="checkbox"/> Überwachbarkeit in Echtzeit <input checked="" type="checkbox"/> Redundantes und modulares Systemdesign <input checked="" type="checkbox"/> Wirtschaftlichkeit <input checked="" type="checkbox"/> ... |
|---|---|

Private Netze sind nicht automatisch sicherer, verfügbarer oder billiger!

- Die Sicherstellung des Datenschutzes (Informationssicherheit) ist in modernen Funk- und Kommunikationsnetzen unabhängig vom Besitzer, Betreiber oder der Technologie.
- Die Informationssicherheit in privaten oder eigenen Netzen ist nicht zwangsläufig gegeben sondern unabhängig von der Eigentümerschaft.
- Systemsicherheit lässt sich nur mittels redundanten Kommunikationsnetzen und organisatorischen Ersatzmaßnahmen wirtschaftlich sicherstellen.
- Landesweite Kommunikationsdienste von öffentlichen Netzen können mit privaten oder eigenen Netzen nicht wirtschaftlicher realisiert werden.
- Private oder eigene Netze erfordern entsprechende, zusätzliche Investitionen, um besser zu sein.

Unterschiedliche Kommunikation bei Energienetzebetreibern!

Die unterschiedlichen Aufgaben von Energienetzebetreibern werden durch unterschiedliche Anwendungen unterstützt.



Die unterschiedlichen Anwendungen stellen unterschiedliche Anforderungen an Kommunikationsnetze!

Performance class	Requirement description	Transfer time	Class	App	Application
P1	Use case: Transmission time shall be less than 10 ms for a 100 km link. The total transmission time shall be in the order of half a cycle (10 ms for 50 Hz, 20 ms for 60 Hz).	10	10	10	Protection, remote operation
P2	The total transmission time shall be in the order of one cycle (20 ms for 50 Hz, 40 ms for 60 Hz).	20	20	20	Protection, remote operation
P3	The transfer time for automatic protection type messages (trip, lock, release, critical status) shall be less than one cycle (10 ms for 50 Hz, 20 ms for 60 Hz).	10	10	10	Protection, remote operation
P4	The total transmission time shall be in the order of one cycle (20 ms for 50 Hz, 40 ms for 60 Hz).	20	20	20	Protection, remote operation
P5	The total transmission time shall be in the order of one cycle (20 ms for 50 Hz, 40 ms for 60 Hz).	20	20	20	Protection, remote operation
P6	The total transmission time shall be in the order of one cycle (20 ms for 50 Hz, 40 ms for 60 Hz).	20	20	20	Events, alarms

Smart Metering ist nicht Smart Grid. Smart Metering alleine als Zählerfernablesung für die Abrechnung ist auch nicht der Einstieg in Smart Grid. Das Smart Grid ist unsere intelligent gesteuerte Stromversorgung der Zukunft. Es hat seinen Schwerpunkt auf einen effizienten Steuerung (!) aller relevanten Komponenten.

„All IP“ ist nicht „All Solution“!

Die Konzeption von Funk- und Kommunikationsnetzen kann nicht mit den Begriffen Internet bzw. All IP abgekürzt werden. IP ist kein Kommunikationssystem, sondern ein gemeinsames Protokoll vieler unabhängiger Netze. Die Systemeigenschaften der zugrunde liegenden Übertragungstechnologien sind für Anwendungen relevant.

Smart Matrix °

Um die optimalen Funk- und Kommunikationstechnologien für konkrete Anwendungen im Smart Grid „smart“ zu wählen, müssen die Technologien basierend auf den Anforderungen der Anwendungen gewählt werden. Diesen Ansatz kann man in vielfältiger Weise ausbauen, um Funk- und Kommunikationsnetze für konkrete Anwendungen smart zu wählen und die Eigenschaften verschiedener Netze mit den Anforderungen in Beziehung zu setzen. Veranschaulicht ist dies in folgender Smart Matrix °. Im oberen Teil sind beispielhaft die Anforderungen für konkrete Anwendungen dargestellt. Im unteren Teil sind die Eigenschaften verfügbarer Technologien / Netzkonzepte dargestellt. Im Zuge des Abgleichs können somit die passenden Technologien für ein Set von Anwendungen gewählt werden.

Beisp. Anwendungen	geforderte Eigenschaften (Anforderungen)									
	Dienste	Datensch.	Übersicherheit	Reichweite	Durchgriff Nutzer	Technische Eigenschaften				
Leitzentrale ↔ Kraft / Umspannwerk	++	++	++	++	++	Bandbreite / Datennetze	++	++	++	++
Leitzentrale ↔ Trafostation	++	++	++	++	++	Latenzzeit	++	++	++	++
Smart Meter ↔ Konzentrador	++	++	++	++	++	Datenmenge / -volumen	++	++	++	++
Konzentrador ↔ Datacenter	++	++	++	++	++	Garantierte Latenzzeit (Echtzeitfähigkeit)	++	++	++	++
Smart Meter ↔ Datacenter	++	++	++	++	++	Erweiterung / Optimierung / Erweiterung / Optimierung	++	++	++	++
Nutzer ↔ Smart Meter	++	++	++	++	++	Bandbreite / Datennetze	++	++	++	++
Nutzer ↔ Gebäudesteuerung	++	++	++	++	++	Latenzzeit	++	++	++	++
Verbraucher (Geräte) ↔ Datacenter	++	++	++	++	++	Datenmenge / -volumen	++	++	++	++
Betriebsfunk Sprechfunk	++	++	++	++	++	Garantierte Latenzzeit (Echtzeitfähigkeit)	++	++	++	++
ABGLEICH										
Funknetztechnologien	Vorhandene Eigenschaften									
public GPRS	++	++	++	++	++	Bandbreite / Datennetze	++	++	++	++
public HSPA	++	++	++	++	++	Latenzzeit	++	++	++	++
private LTE/HSPA	++	++	++	++	++	Datenmenge / -volumen	++	++	++	++
private LTE	++	++	++	++	++	Garantierte Latenzzeit (Echtzeitfähigkeit)	++	++	++	++
private CDMA 450	++	++	++	++	++	Erweiterung / Optimierung / Erweiterung / Optimierung	++	++	++	++
private WIMAX	++	++	++	++	++	Bandbreite / Datennetze	++	++	++	++
zigbee & Packet Radio	++	++	++	++	++	Latenzzeit	++	++	++	++
wireless M-Bus	++	++	++	++	++	Datenmenge / -volumen	++	++	++	++
Power Line Communications	++	++	++	++	++	Garantierte Latenzzeit (Echtzeitfähigkeit)	++	++	++	++

