

SMART EMERGENCY - MOTIVATION

„Smart Emergency“ ist ein Versorgungskonzept für Not- und Ausnahmesituationen und basiert auf der Lastfluss- und Erzeugungsteuerung durch Smart Meter bzw. intelligente Schalter in Verbindung mit dezentralen Energieerzeugungs- / Notstromaggregaten zur Versorgung von Kritischer Infrastruktur in Ausnahmesituationen. Es soll eine kostenoptimierte, flexible und der vorhandenen Restenergie im Netz bzw. in Teilnetzen angepasste Notversorgung für Krisen- und Katastrophenfällen entstehen.

PROBLEMSTELLUNG

Im Zuge der immer stärkeren Durchdringung der Gesellschaft mit Technik, die auf Basis von elektrischer Energie betrieben wird, ist auch eine immer größer werdende Abhängigkeit gegeben. Folglich hat eine großflächige Versorgungsunterbrechung auch gravierende Auswirkungen auf das persönliche Leben, die Wirtschaft sowie die Industrie und stellt eine wesentliche Bedrohung der österreichischen Gesellschaft bzw. der für die Gesellschaft wichtigen „Kritischen Infrastruktur“ dar.

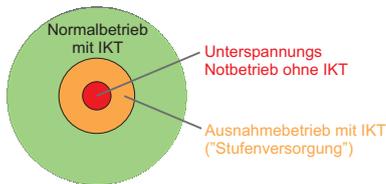


Abb. 1: Schematische Darstellung der Abdeckung der Stromversorgung bei verschiedenen Betriebsarten

Bei steigender Gesamtleistung von kleinen dezentralen Erzeugungseinheiten, ergibt sich die Möglichkeit, gesellschaftlich wichtige, neuralgische Punkte im Notbetrieb (lokal gesteuert, mit einfachen Handlungsanweisungen)(siehe Abb.1 rot) bzw. im Ausnahmebetrieb (zentral über IKT gesteuert) (siehe Abb.1 gelb) auch darüber hinaus, zu versorgen und so eine wesentliche und zielgerichtete Unterstützung der Gesellschaft bzw. von Behörden und Einsatzorganisationen zu leisten.

UNTERSpannungs-NOTSTROMVERSORGUNGSKONZEPT

Das Konzept basiert auf fundamentalen Handlungsanweisungen, die jeder der Intelligente Schalter bzw. Smart Meter ausführt, wenn er an Unterspannung liegt bzw. keine anderen Befehle z.B. über die IKT bekommt. Die Handlungsanweisungen werden nur auf Grund der Spannung (physikalische Größe in Netz) durchgeführt. Dies ergibt eine Robustheit und Sicherheit für Notsituationen, da nur auf das Netz reagiert wird und keine zusätzlichen Informationswege benötigt werden.

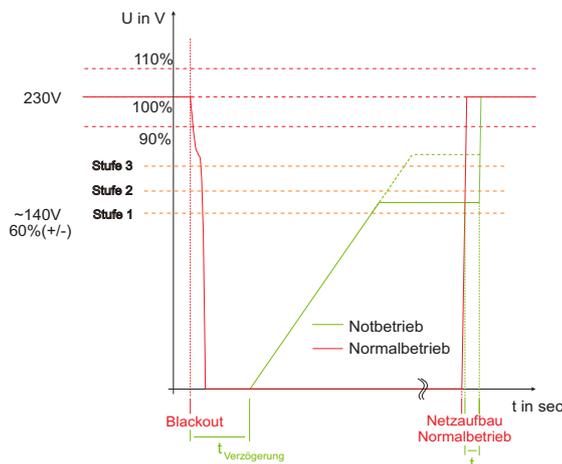


Abb. 2: Zeit-Spannungsverlauf von Normal- bzw. den diversen Notbetriebsstufen

Bricht die Netzspannung zusammen, wird die Restenergie der Ausschaltung im Netz noch genutzt, um alle Smart Meter (Lasten) vom Netz zu schalten.

Bleibt die Spannung der übergeordneten Netzebene eine gewisse Zeit $t_{\text{Verzögerung}}$ aus, wird von den dezentralen Erzeugungseinheiten (PV, Wind, Notstromaggregate,...) der Notbetrieb in Gang gesetzt, und es wird langsam die Spannung, einer Rampe folgend, hochgefahren. Überschreitet die Spannung eine bestimmte Stufe schalten definiert Smart Meter durch. Falls noch genügend Energie vorhanden ist wird die Spannung weiter, der Rampe folgend gesteigert und weitere Smart Meter - nach Priorität - zugeschaltet.

Kommt die normale Netzspannung wieder, registriert dies der an der Verbindung zum übergeordneten Netz stehende Leistungsschalter und gibt dem nächsten Erzeuger den Befehl zur Synchronisation. t_{sync} ist die Zeit zwischen Spannungswiederkehr und Synchronisation. - siehe Abb.2.

In Abbildung 3. ist ein schematisches Mittel- und Niederspannungsverteilnetz dargestellt, bei dem durch äußere Einwirkungen, das Hochspannungsnetz sowie vereinzelte Leitungen ausgefallen sind. In den meisten Fällen würden jedoch noch funktionierende Netzteile bestehen bleiben. Diese werden nicht genutzt, da in der bisherigen Betriebsweise alle dezentralen Erzeugungseinheiten vom Netz gehen müssen.

Auf Grund von vorhandenen dezentralen Erzeugern, wie Photovoltaik, Kleinwasserkraft, BHKW oder auch Notstromaggregate, im Zusammenspiel mit intelligenten Lastschaltern bzw. Smart Metern, besteht in manchen Netzteilen die Möglichkeit einer Versorgung der wichtigsten Verbraucher, auch wenn eine Vollversorgung aus energetischer und aus leistungstechnischer Sicht nicht mehr möglich ist.

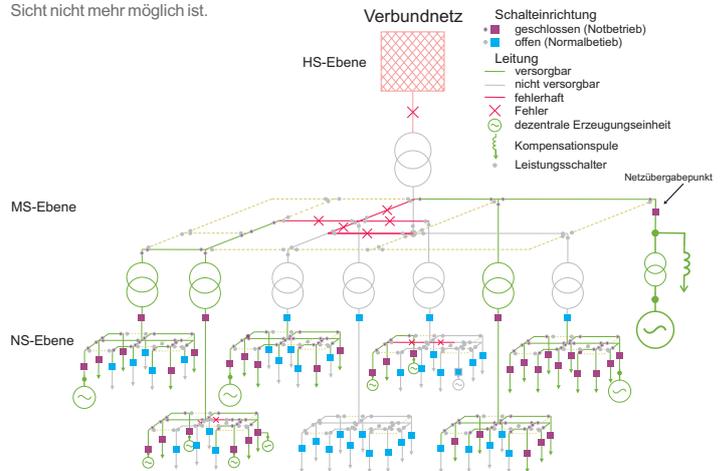


Abb. 3: Schematisches Mittel- und Niederspannungsverteilnetz mit aufgefallenen Leitungen und aufgefallener Versorgung aus dem Hochspannungsnetz

ZIELE

- ☒ Gewährleistung der Versorgungs- bzw. Ausfallsicherheit von Kritischer Infrastruktur
- ☒ Verwendung der bereits bestehenden bzw. geplanten Netzinfrastruktur
- ☒ Einfachhaltung bzw. Vermeidung von Interdependenzen --> kein zusätzlicher Informationsaustausch außerhalb des elektrischen Netzes notwendig.
- ☒ Robustheit und Flexibilität in Bezug auf Katastrophen (Unabhängigkeit der einzelnen Geräte bei gleichzeitigem Zusammenspiel im Kollektiv)
- ☒ Analyse möglicher technischer Herausforderungen und deren Lösungen für die Gewährleistung eines stabilen Netzbetriebes mit Netztrennung bzw. Netz-Wiederaufbau
- ☒ Nutzung der Funktionalitäten von Smart Metern für „Smart Emergency“
- ☒ Festlegung der notwendigen Voraussetzungen für Smart Meter, um Schalthandlungen bei Versorgungsunterbrechungen durchzuführen
- ☒ Definition von Zuschaltstrategien für Normal-Betriebslasten nach Behebung der Versorgungsunterbrechung
- ☒ Definierung zusätzlicher Maßnahmen, um einen Beitrag zur Bereitstellung einer öffentlichen, kostenneutralen Notstromversorgung zu liefern

AUSBLICK

Das im Zuge des Projekt „Smart Emergency“ entwickelte Unterspannungs-Notstromversorgungskonzept soll in Krisensituationen Handlungsspielraum geben bzw. einen gewissen Notbetrieb über längere Zeit aufrechterhalten um den Betrieb gewisser Kritischer Infrastruktur auch unter widrigsten Umständen sicherstellen zu können. Ebenso soll die Übertragbarkeit auf Regionen im nationalen und internationalen Kontext überprüft werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind ein Beitrag zur Realisierung innovativer Netze sowie zur Sicherstellung einer einwandfrei funktionierenden Kritischen Infrastruktur.



Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.