

Spannungsbandmanagement im Verteilnetz oder der Start von Smart Grid

Agenda

1

Spannungshaltung im NS und MS Netz

2

Variante einer wirtschaftlichen Migration zu Smart Grid

3

Ist das Spannungsbandmanagement das einzige Thema?

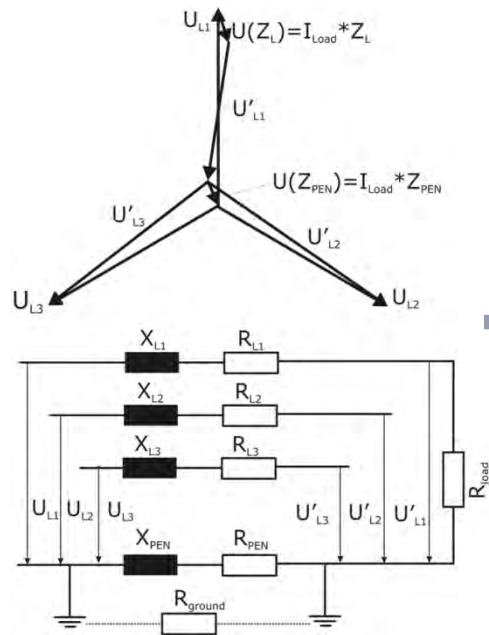
4

Conclusio

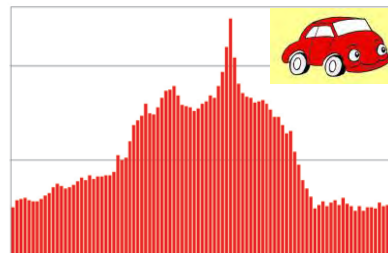
Spannungsüberhöhung im 3-Phasennetz durch asymmetrische Lasten und Dezentrale Erzeugung

Spannungsproblem (vorgegebene Grenzwerte: 230V +/- 10%)

Asymmetrische Netzbelastung



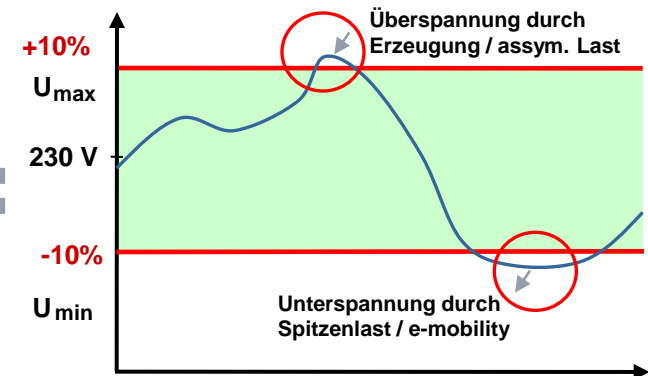
Reales Spitzenlastverhalten



Dezentrale Erzeugung



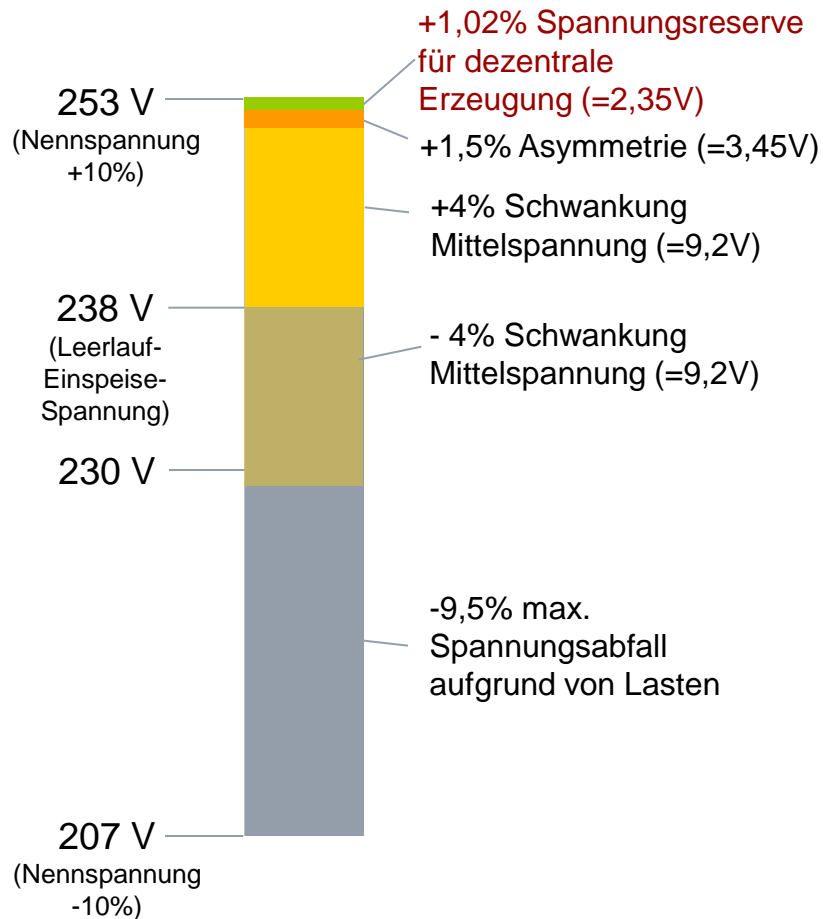
Potenzielle Verletzung der Spannungsbandgrenzen



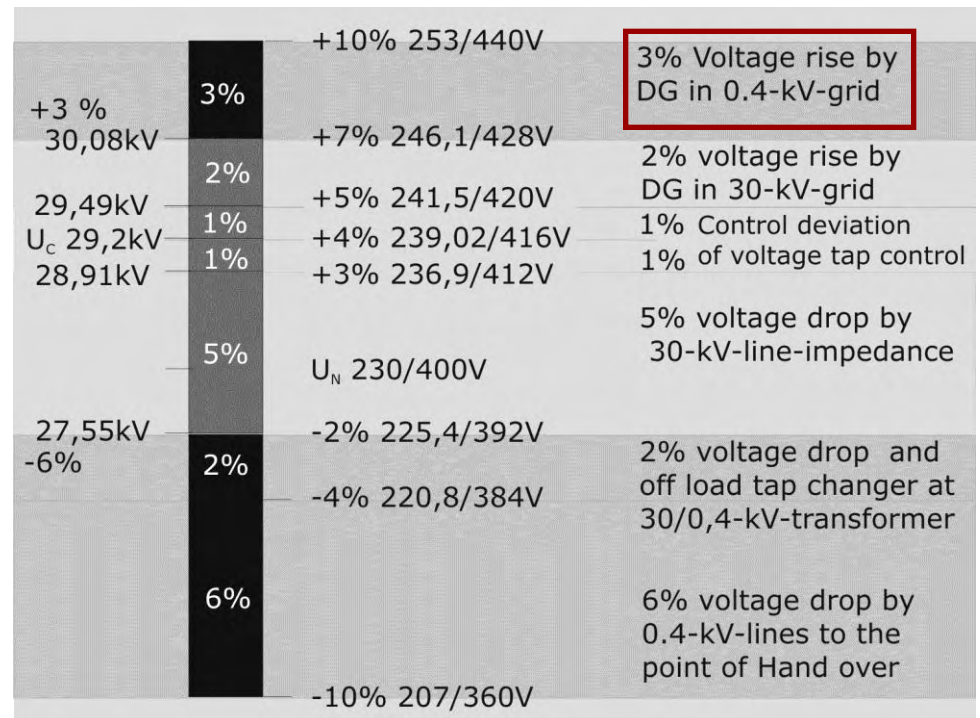
Asymmetrische Lasten und dezentrale Erzeugung können zu Überspannungen führen.
Das tatsächliche Spitzenlastverhalten mit zusätzlichen Lasten (e-Mobility) kann zu Unterspannung führen.

Beispiele: Spannungsbudget Niederspannung

Beispiel 1



Beispiel 2



Quelle: CIRED 2010, Session 5 Paper 0198

Varianten zur Lösung des Spannungsproblems

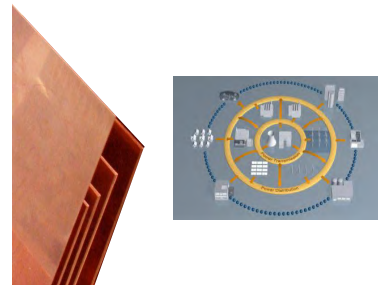
Variante 1 (klassischer Netzausbau)



Verstärkung der Primärtechnik
In der Mittelspannungs- und
Niederspannungsebene

- Keine Änderungen in den Prozessen
- Hohe Kosten
- Geringe Nachhaltigkeit

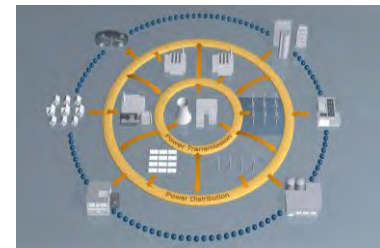
Variante 2



Verstärkung der Primärtechnik
in der Niederspannungsebene,
und Einführung von
Sekundärtechnik in den
Ortsnetzstationen und der
Mittelspannungsebene

- Übergangslösung
- Finale Lösung für Smart Grid?*

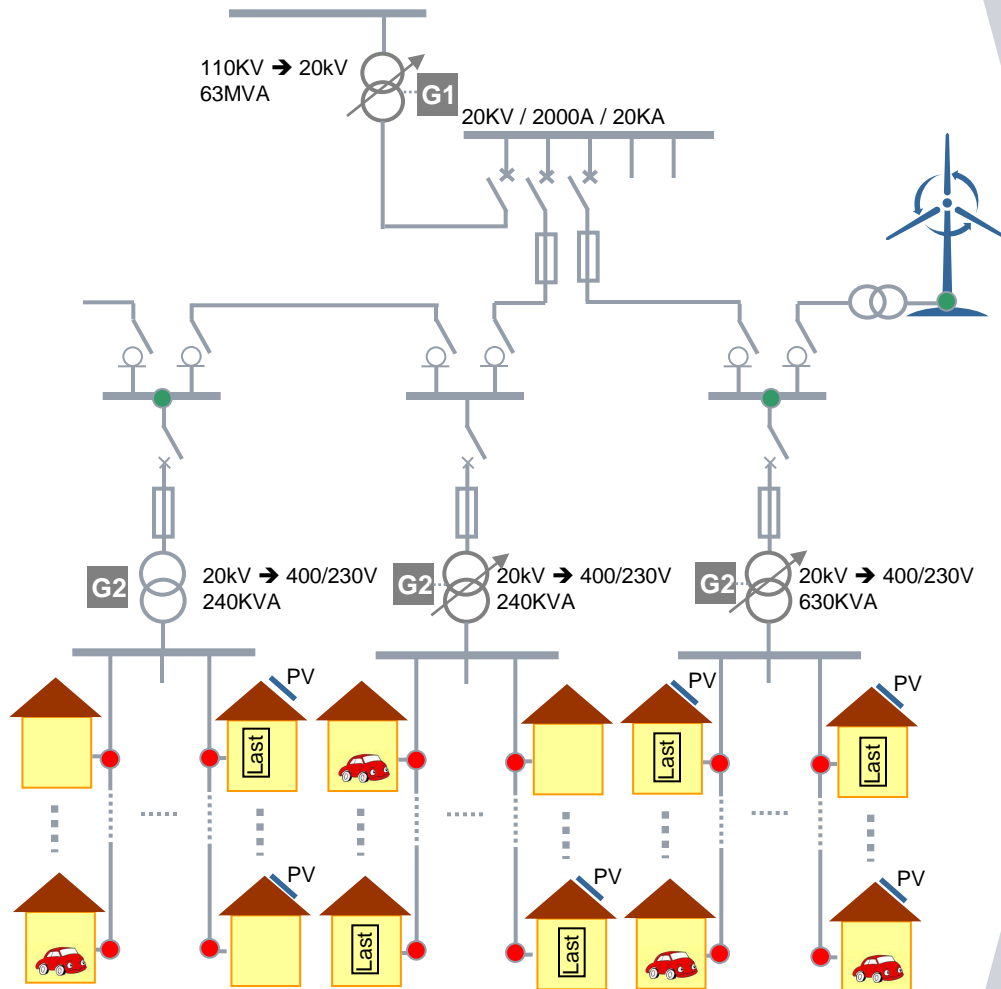
Variante 3 (Smart Grid Ausbau)



Vollständiges Management
der Mittel- und Nieder-
Spannungsebene mittels
Sekundärtechnik,
Optimierte Nutzung der
vorhandenen Netzressourcen
und punktgenauer Netzausbau

- Technisches Optimum
- Hohe Komplexität
- Änderungen bei den Betriebsprozessen
- Wirtschaftlichkeit??*

Erforderliche Sekundärtechnik für ein Smartes Verteilnetz



● **Messsensor Mittelspannung**

● **Messsensor / Zähler Niederspannung**

G1 Grid Controller Mittelspannung

Aufgabe:

- Einhaltung Spannungsband
- Vermeidung von Überlast (Einspeisung)

Eingangsgrößen:

- Spannungen und Ströme von MS Sensoren

Stellgrößen:

- Blind- und Wirkenergie - Einspeisung dezentraler Erzeugung

G2 Grid Controller Niederspannung

Aufgabe:

- Einhaltung Spannungsband
- Vermeidung von Überlast (Einspeisung, Last)

Eingangsgrößen:

- Spannungen, Ströme und Netzasymmetrie Von NS Sensoren

Stellgrößen:

- Blind- und Wirkenergie - Einspeisung dezentraler Erzeugung, Steuern / Schalten von Lasten / Ladeumrichtern

Agenda

1

Spannungshaltung im NS und MS Netz

2

Variante einer wirtschaftlichen Migration zu Smart Grid

3

Ist das Spannungsbandmanagement das einzige Thema?

4

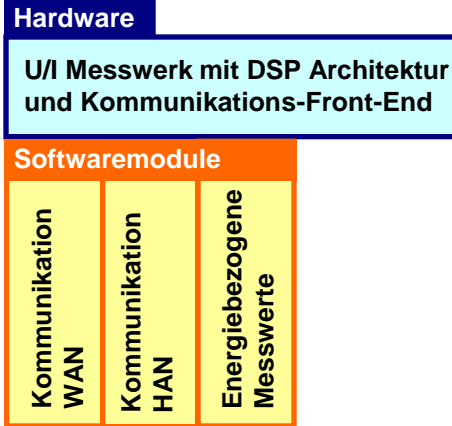
Conclusio

Lösungsansatz für einen wirtschaftlichen Smart Grid Roll Out

Bereitstellung einer Smart Grid fähigen Infrastruktur mit dem Smart Meter Roll Out

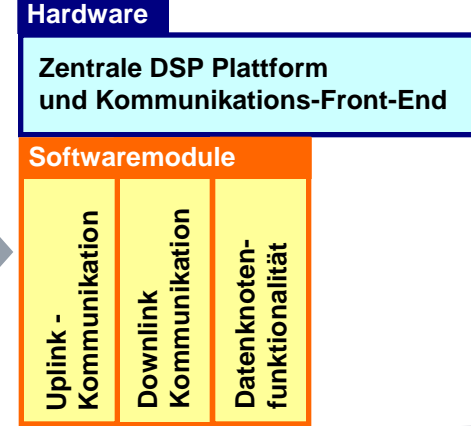
Haushalte

Flexible Zähler



Ortsnetzstation

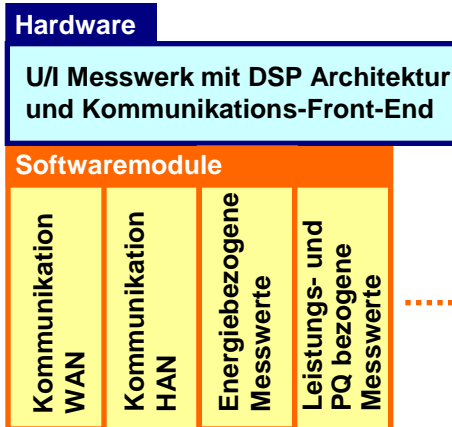
Flexible Datenkonzentratoren



Schrittweise Aufrüstung zu Smart Grid durch Softwaredownloads und Nachbestücken mit Modulen

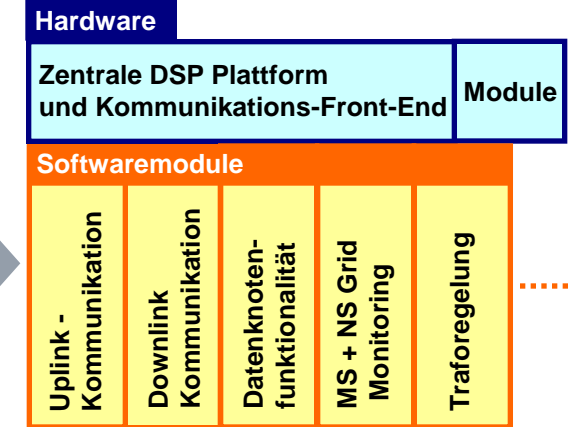
Haushalte

Flexible Zähler



Ortsnetzstation

Flexible Datenkonzentratoren



Agenda

1

Spannungshaltung im NS und MS Netz

2

Variante einer wirtschaftlichen Migration zu Smart Grid

3

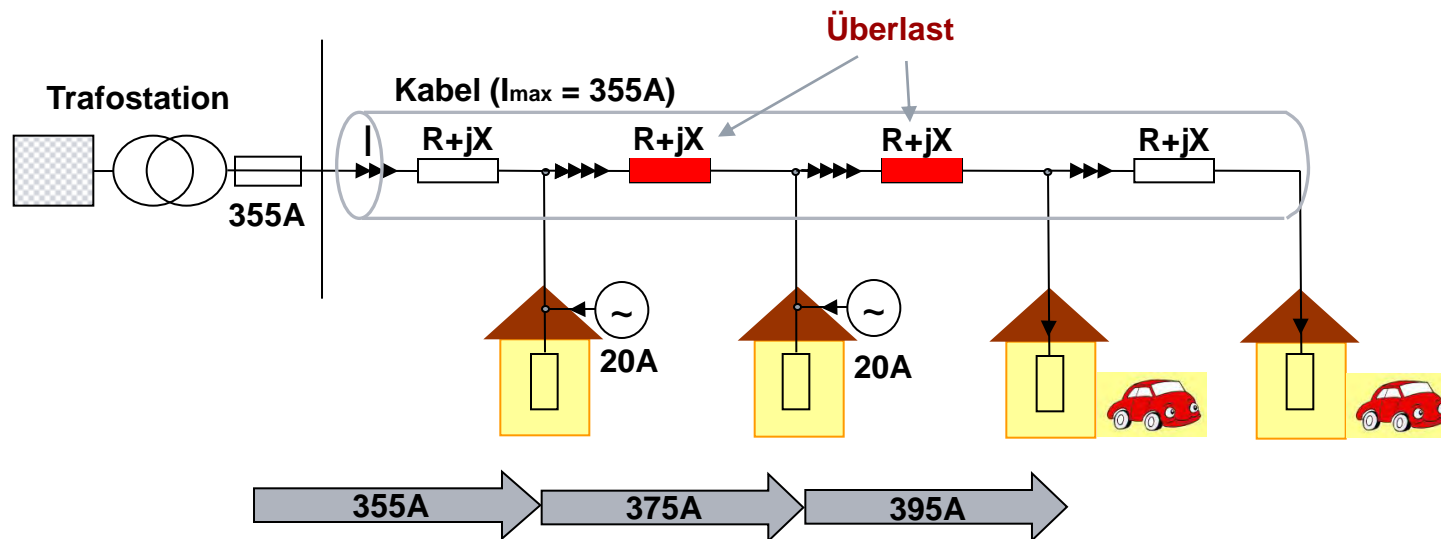
Ist das Spannungsbandmanagement das einzige Thema?

4

Conclusio

Integration dezentraler Erzeugung und Ladestationen für Elektroautos

Strom- / Lastfluss- und Schutzproblem



Ein Lastflussmanagement zum Schutz der Netzinfrastruktur wird erforderlich

Grenzwerte: Vorgegeben durch die Belastbarkeit der Kabel

Versorgungsqualität (Oberschwingungs- / Netzurückwirkungsproblem)

Markttrends

- Durch die Weiterentwicklung und den Preisverfall der Leistungselektronik werden fast nur mehr elektronische Netzteile für Haushaltsgeräte eingesetzt. Motoren werden zunehmend über Umrichter gespeist (vgl. Invertergesteuerte Waschmaschinen, Klimaanlage, Kühlschränke....). Dieser Trend wird durch die Beleuchtungstechnik (Energiesparlampen, LED's...) fortgesetzt. Dazu kommen nun auch die Einspeisenumrichter von Dezentralen Erzeugungsanlagen
- Jedes elektronische Netzteil, Vorschaltgerät und Umrichter erzeugt Oberschwingungen und Netzurückwirkungen

- Expertenmeinung 1: Es kommt in Summe zu keinem Netzurückwirkungsproblem weil sich die Störfrequenzen der unterschiedlichen Geräte im höheren Frequenzbereich gegenseitig auslöschen
- Expertenmeinung 2: Es kann zu Problemen kommen wenn:
 - Geräte Netzsynchron arbeiten (niedriger und höherer Frequenzbereich)
 - gleiche oder ähnliche Geräte am gleichen Netz betrieben werden und es zu Schwebungseffekten kommt (höherer Frequenzbereich)
- Weiteres Expertenthema aus diesem Umfeld:
Gleichstrombelastung der Netze durch nichtlineare Verbraucher

Fakt: Es gibt heute keine Norm für Haushaltsgeräte die die Störimmunität / Abstrahlung im Frequenzbereich von 1 bis 150kHz regelt

Agenda

1

Spannungshaltung im NS und MS Netz

2

Variante einer wirtschaftlichen Migration zu Smart Grid

3

Ist das Spannungsbandmanagement das einzige Thema?

4

Conclusio

Conclusio

1

Der wirtschaftliche Erfolg eines Netzbetreibers in Bezug auf den Netzausbau wird in Zukunft sehr stark davon abhängen wie genau er die Reserven in seinem Verteilnetz kennt und wie effizient er die vorhandene Infrastruktur nutzt

2

Die Ermittlung der Netzreserven erfordert ein wachsendes Netz an Messsensoren, für die optimierte Nutzung bestehender Infrastruktur und die Optimierung der Netzausbauplanung sind neue Simulationstools für die Niederspannung, zusätzliche Primär- und Sekundärkomponenten in den Netzen sowie modifizierte Betriebsprozesse erforderlich.

3

Die Einführung von Smart Metering bietet die Gelegenheit ein erhebliches Synergiepotenzial für die Migration zu Smart Grid nutzen zu können. Dafür ist ein Planungsansatz aus einer Gesamtsicht erforderlich

4

Die Migration von flexiblen Sekundärtechnik-Komponenten zu dedizierten Komponenten ist erst dann möglich, wenn alle erforderlichen Standardisierungsprozesse abgeschlossen und mehrjährige Betriebserfahrungen mit Smart Grids verfügbar sind

The background of the slide is a photograph of a modern building's facade. The facade is composed of a dense grid of small, blue, spherical elements that create a textured, shimmering effect. In the lower-left portion of the image, two men in business suits are standing on a curved balcony or walkway, looking towards each other. The lighting is dramatic, with the blue spheres reflecting light in various shades of blue and green.

SIEMENS

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**