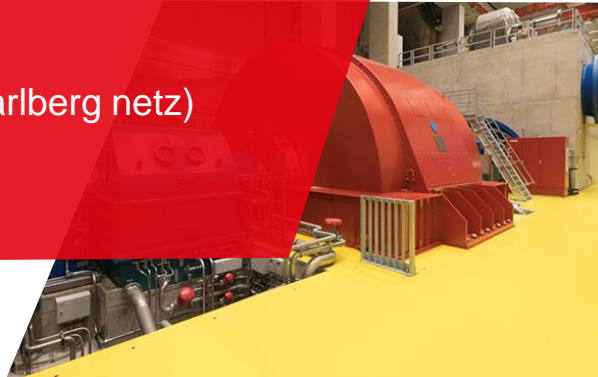


Systemschutz und Netzwiederaufbau bei illwerke vkw



Johannes Türtscher
Vorarlberger Energienetze GmbH (vorarlberg netz)
Bregenz | 19. Mai 2022



illwerke vkw
Energie für Generationen.

Netzwiederaufbau bei illwerke vkw

Einleitung

Eine gute Ausgangssituation

Das Stromnetz in Vorarlberg zählt zu den sichersten in Europa. Eine starke internationale Anbindung und leistungsfähige Speicherkraftwerke im Land verschaffen uns eine gute Ausgangsposition für einen allfälligen Netzwiederaufbau. Zudem unternehmen vorarlberg netz und die illwerke vkw alles, um einen Blackout zu verhindern und sind bestmöglich auf ein solches Szenario vorbereitet.

Bestmögliche Vorbereitung

- Es gibt ein sehr umfangreiches internationales und nationales regulatorisches Regelwerk,
- Ein zwischen Netzbetreiber und Erzeuger sowie mit den benachbarten ÜNB abgestimmtes Netzwiederaufbaukonzept
- Eine leistungsfähige und moderne Infrastruktur
- Bestens ausgebildete MA
- Regelmäßige Trainings der MA zum Netzwiederaufbau an einem eigenen Simulator (intern zwischen Erzeugung und Netz und extern gemeinsam mit den benachbarten ÜNB)

Blackout

Hintergrund

Beschreibung

Ein Blackout ist ein überregionaler Stromausfall, von dem nicht nur einzelne Städte, sondern ganze bzw. auch mehrere Länder betroffen sein können.

Ursachen

Durch Störungen, Ausfälle bzw. aus dem Ungleichgewicht von Stromerzeugung und Verbrauch entstehen Netzschwankungen, die bei entsprechender Verkettung von widrigen Umständen zu einem totalen Netzzusammenbruch führen können.

Folgen

Die Folgen eines solchen Blackouts sind dramatisch. Hinzu kommen massive Infrastrukturausfälle – der öffentliche Verkehr steht still, mangelnde Mobilität wird zu einem großen Problem, ebenso die Grundversorgung mit Wasser und Nahrungsmitteln. Sicherheit, Kommunikation und weitere Grundbedürfnisse sind durch einen gesamthaften Stromausfall stark beeinträchtigt.

Gleichgewicht Erzeugung - Nachfrage

Anforderungen an die Systemsicherheit



Strom ist großtechnisch nicht direkt speicherbar

Die Übertragungsnetzbetreiber sind zur Vorhaltung von Regelenergie verpflichtet.



Kann der Frequenzbereich von 49,8 – 50,2 Hz nicht eingehalten werden, sind weitere Maßnahmen erforderlich.



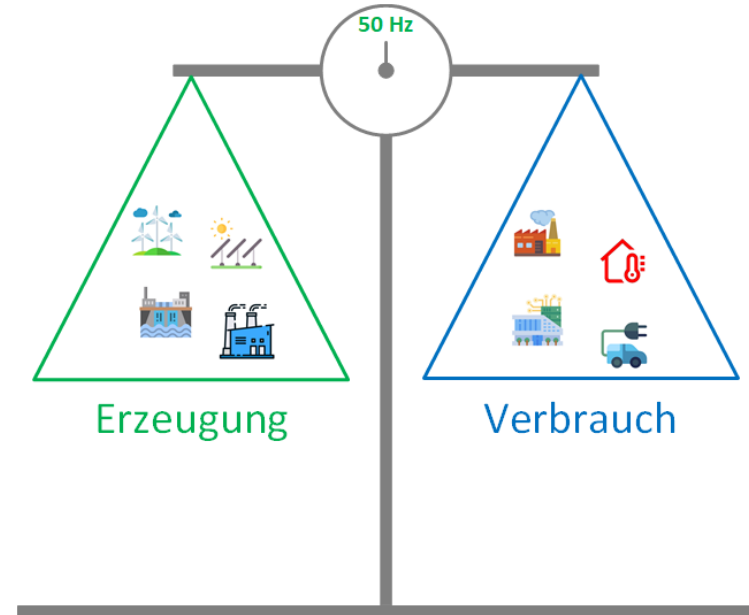
Ein Blackout verursacht einen hohen volkswirtschaftlichen Schaden, in Österreich:

- 1 Stunde: 92 Millionen EUR
- 1 Tag: über 1 Milliarde EUR



Quelle: Johannes Kepler Universität

VTV Blackout und Zivilschutzmaßnahmen | 19. Mai. 2022



Zu jedem Zeitpunkt muss so viel erzeugt werden wie verbraucht wird

Die wichtigsten Begriffe

Regelblock - Regelzone - Übertragungsnetz

Regelzone

Bezeichnet einen Teil eines Synchrongebietes das durch Messpunkte an Verbindungsleitungen mit anderen Zonen abgegrenzt ist und von einem Regelzonenführer (RZF) betrieben wird, der die Verpflichtungen zur Leistungs-/Frequenzregelung erfüllt.

Regelblock

Umfasst eine oder mehrere Regelzonen

Übertragungsnetz

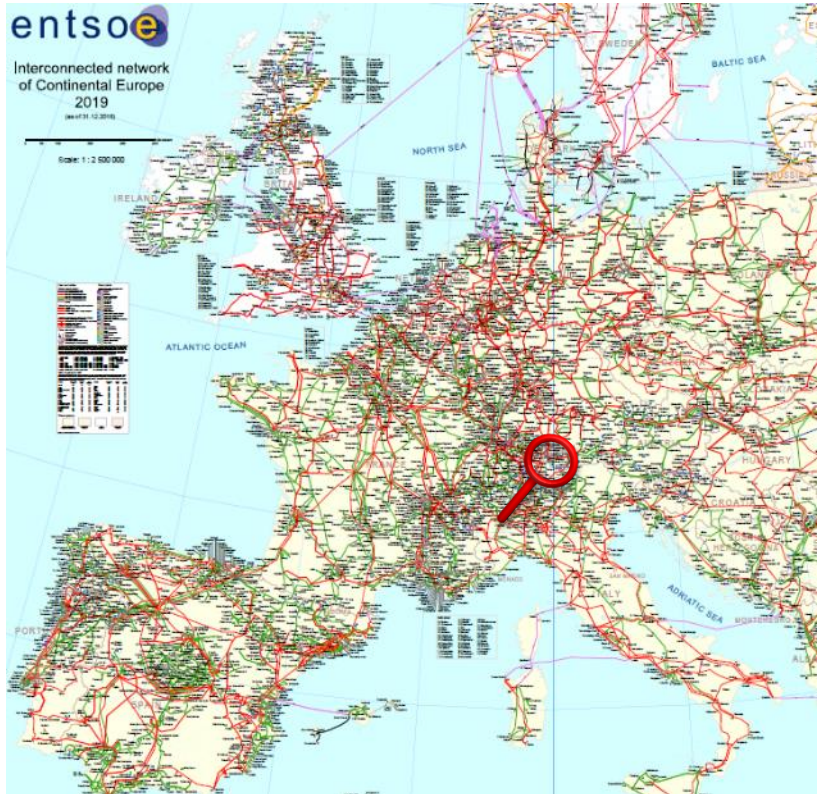
Ist ein Hochspannungsverbundnetz mit einer Spannungshöhe von 110 kV und darüber, das dem überregionalen Transport von elektrischer Energie dient.

Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) / Verteilernetzbetreiber (VNB)

Betreiber eines Übertragungsnetzes / Betreiber eines Verteilernetzes

Sicherheit im europäischen Stromnetz

Das europäische Übertragungsnetz



Verband der europäischen Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-E



Mitglieder

43 Übertragungsnetzbetreiber aus 36 europäischen Ländern



Größe (RG CE)

Eines der größten vernetzten Synchronsysteme der Welt, gemessen an der Größe und Anzahl der belieferten Kunden.



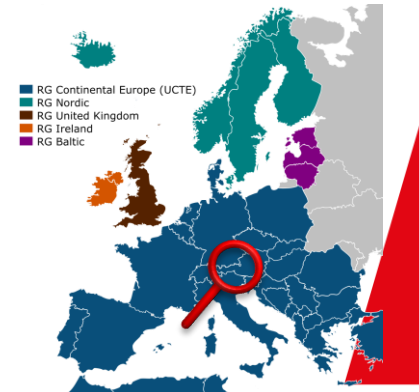
Daten (RG CE)

Installierte Leistung 631 GW
Spitzenlast 390 GW
Frequenzgradient 15 GW/Hz



Aufgaben

- Netzkodizes und Leitlinien für
- Stromnetz-Regulierung
- Netzsicherheit
- Netzanschluss
- ...



Übertragungsnetzbetreiber in der D-A-CH Region

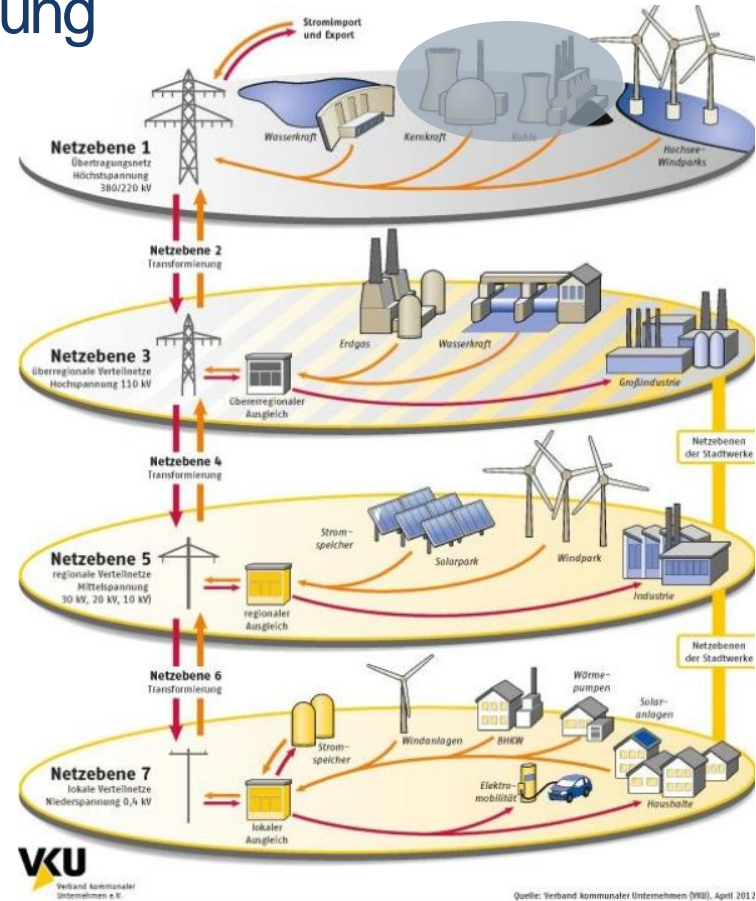
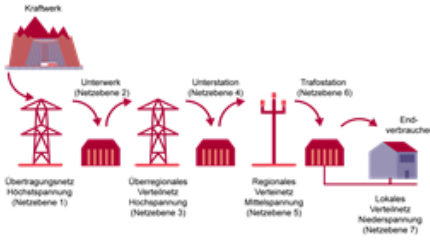
Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) und Regelzonenführer (RZF)

Regelzone	Regelzonenführer	Übertragungsnetzbetreiber
Zusammengefasste Regelzone APG	APG (Austrian Power Grid)	VÜN
		APG
50Hertz	50Hertz	50Hertz
Tennet	Tennet	Tennet
Amprion	Amprion	Amprion
TransnetBW	TransnetBW	TransnetBW
Swissgrid	Swissgrid	Swissgrid



Der Wandel in der Energieversorgung

Systemumbruch und dessen Herausforderungen

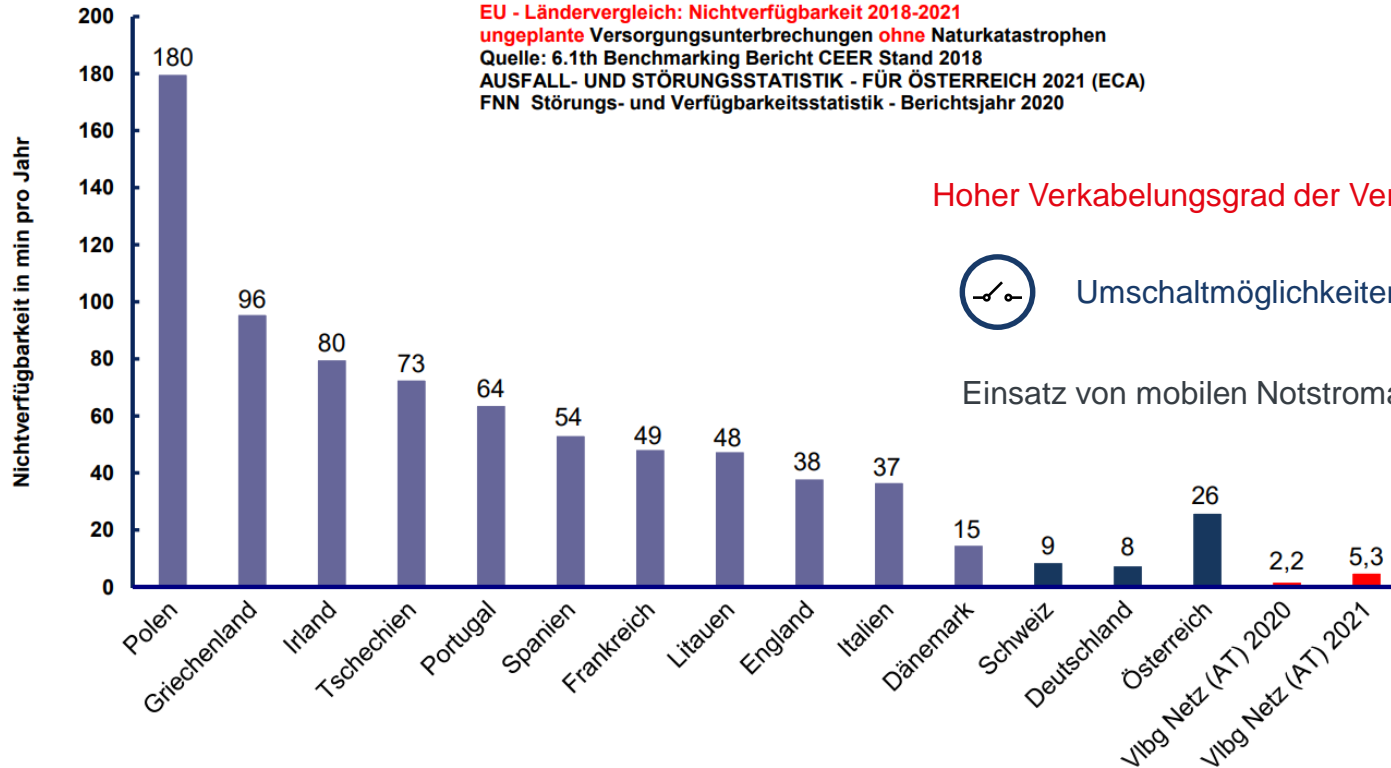


Die Anforderungen an Netzbetrieb und -planung haben sich verändert

- Starker Ausbau der Erneuerbaren abseits der Lastschwerpunkte
- Integration neuer Technologien (E-Mobilität, Speicher, Wärmepumpen, etc.)
- Kernkraftausstieg in Deutschland
- Stilllegung/Abschaltung thermischer Kraftwerke
- Verzögerter Netzausbau
- Starke Zunahme der Handelsgeschäfte

Versorgungszuverlässigkeit

Nichtverfügbarkeit in Minuten/Jahr



Stromnetz

Das Stromnetz der vorarlberg netz

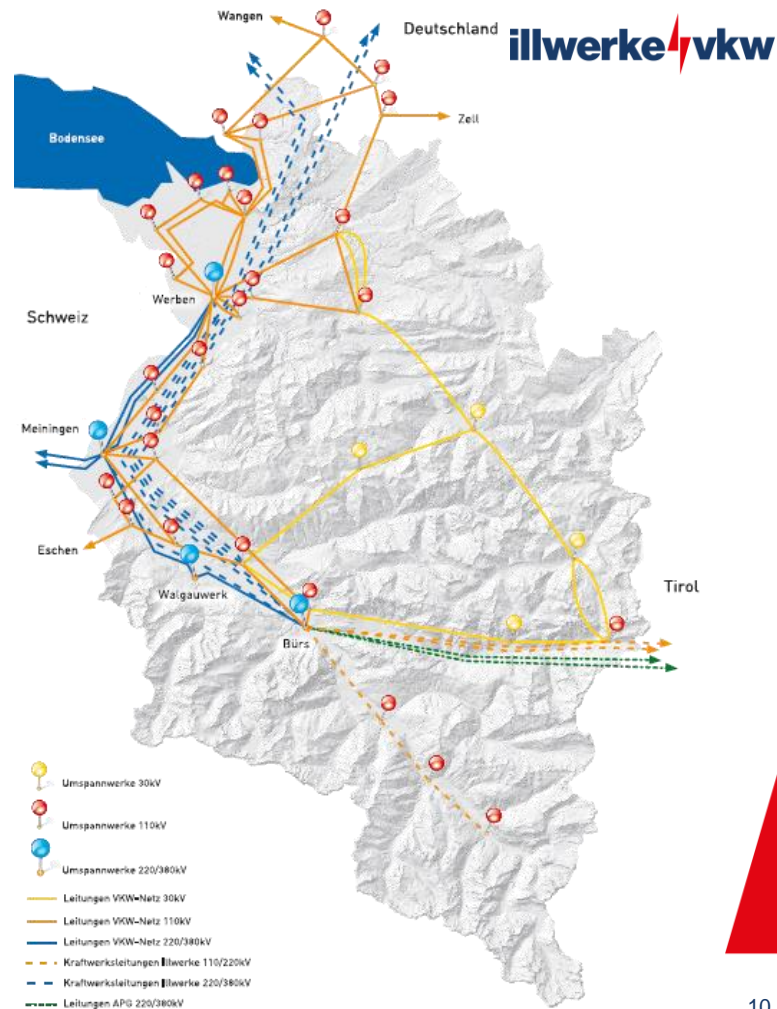
Kennzahlen

- Umspannwerke 23
- Versorgte Gemeinden 93
- Trafostationen 2.153

- HS Leitungen 350 km
- MS Leitungen 1.711 km
- NS Leitungen 8.964 km

- Verkabelungsgrad 95%

- Max. Netzlast 575 MW
- Netzstromabgabe 3.053 GWh
- Installierte Trafoleistung 2.730 MVA



Wasserkraft

Die Kraftwerke der illwerke vkw

Kennzahlen

- 34 Kraftwerke
- 180 Mio. m³ grüner Energiespeicher
- 140 km Gesamtlänge Triebwasserstollen
- 3.342 GWh Energie/a aus natürlichem Zufluss
- 2.461 MW Turbinenleistung
- 1.420 MW Pumpleistung

Netzwiederaufbau

Bei einem großflächigen Stromausfall („Blackout“) sind die Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke der illwerke vkw in der Lage, die Stromversorgung vollständig autonom ohne externe Energiezufuhr wiederherzustellen. Sie sind schwarzstartfähig.



Rechtliche Grundlagen auf EU-Ebene

EU-Verordnung (Netzkodex, Leitlinie)



Systemschutz und Netzwiederaufbau

EU-VERORDNUNG 2017/2196 zur Festlegung eines **Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes** (Emergency and Restoration - ER)

- Regelungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und zur Verhinderung der Ausbreitung oder Verschlimmerung einer Störung sowie das Übergreifen von Störungen und Blackout-Zuständen
- Regelungen zur Ermöglichung eines raschen und effizienten Wiederaufbau des Stromnetzes im Falle eines Not- oder Blackout-Zustands

Übertragungsnetzbetrieb

EU-VERORDNUNG 2017/1485 zur Festlegung einer **Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb** (System Operation Guideline - SO GL)

- Definiert die Bestimmungen für den Übertragungsnetzbetrieb

Rechtliche Umsetzung in Österreich

Systemschutz- und Netzwiederaufbauplan

Aus dem Netzkodex über den Notzustand und den Netzwiederaufbau des Übertragungsnetzes erlassen die Übertragungsnetzbetreiber folgende nationale Pläne:

Systemschutzplan

Maßnahmen und Verfahren zur Beherrschung von kritischen Netzzuständen, zur Vermeidung von Großstörungen bzw. zur Begrenzung deren Ausweitung

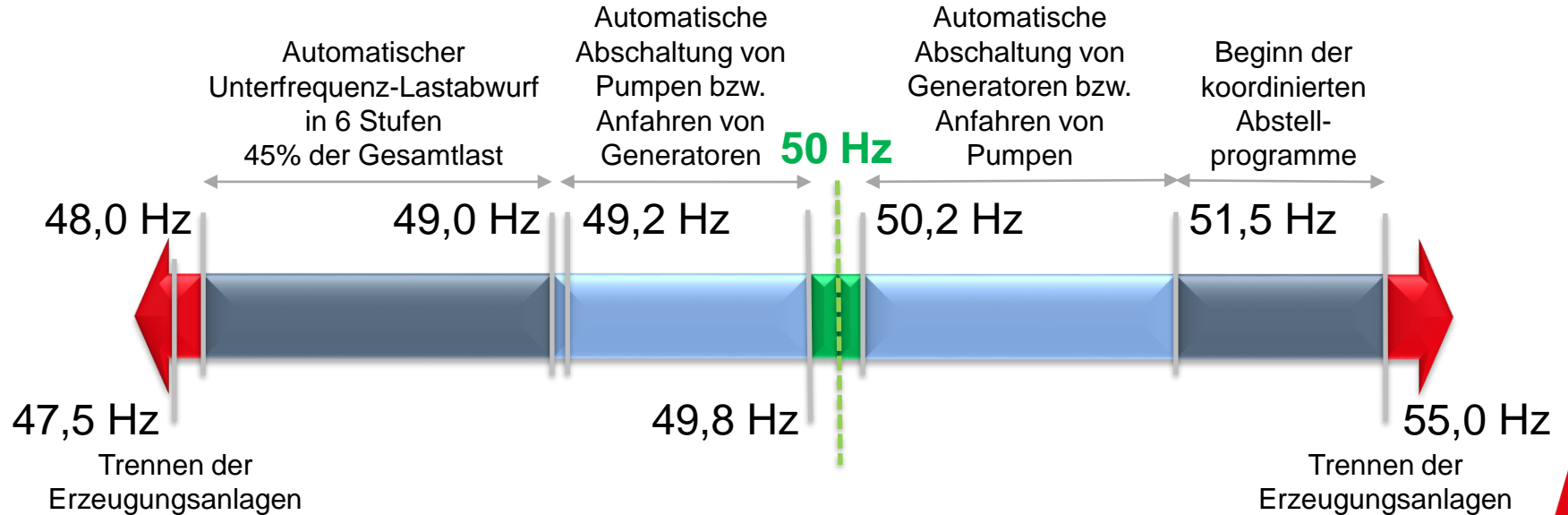
- Frequenzplan (Anforderungen an Kraftwerke, Maßnahmen durch Kraftwerks- und Netzbetreiber)
- Spannungsplan (Anforderungen an Kraftwerke, Maßnahmen durch Kraftwerks- und Netzbetreiber)
- Leistungsflussmanagement und Wirkleistungsunterstützung
- Manueller Lastabwurf (manuelle Letztmaßnahme vor dem automatischen frequenzabhängigen Lastabwurf)
- Reporting und Monitoring

Netzwiederaufbauplan

Maßnahmen und Verfahren für den Wiederaufbau des Übertragungsnetzes nach einer Großstörung sowie eine möglichst rasche Wiederversorgung aller Netzkunden.

Systemschutzplan

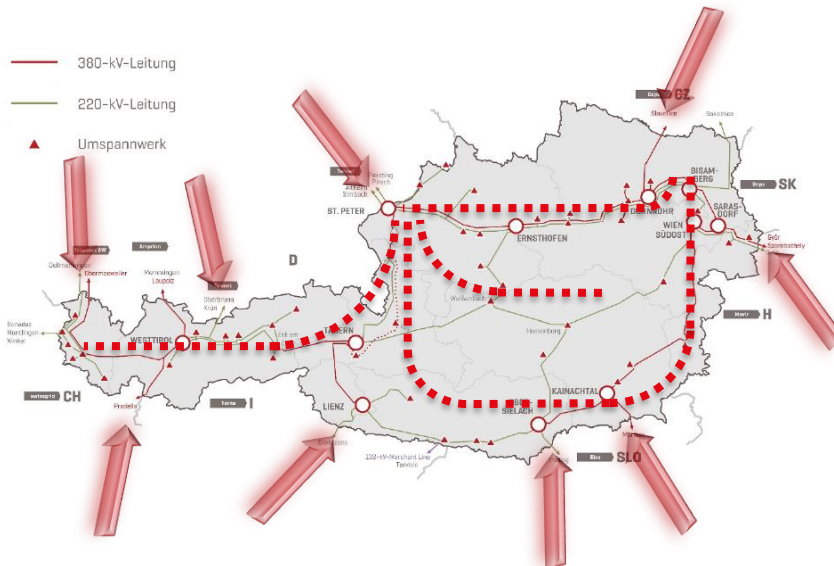
Übersicht der Maßnahmen bei Frequenzabweichung



Netzwiederaufbauplan

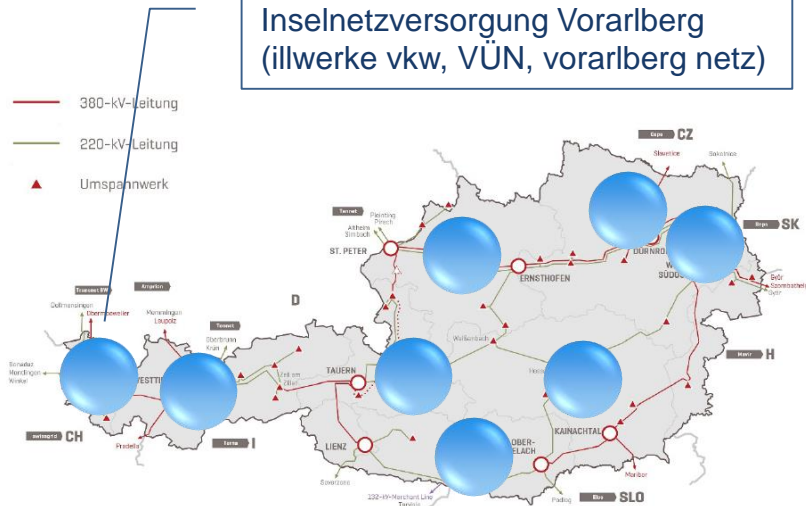
Überregional und regional in Österreich

Überregionaler Netzwiederaufbau mit europäischen Verbundnetz



Regionaler Netzwiederaufbau in Österreich

Inselnetzversorgung Vorarlberg (illwerke vkw, VÜN, vorarlberg netz)



Netzwiederaufbau

Organisation und Vorgehensweise bei illwerke vkw

In Vorarlberg gibt es zwei besetzte Leitstellen für die Sicherstellung der Stromversorgung (24 Stunden / 365 Tage)

- Hauptschaltleitung in Bregenz (HSL)
- illwerke vkw Control Center in Rodund (ICC)

Die beiden Leitstellen erkennen das Ausmaß der Störung schnell

Eine sofortige Alarmierung von Personal und des Krisenstabes ist erforderlich und organisiert

Weitere Vorgehensweise gemäß Konzepten und Checklisten



Das Konzept des Netzwiederaufbaus in Vorarlberg ist in den „**Empfehlungen für technische/organisatorische Maßnahmen im Raum Vorarlberg nach Eintritt eines Großstörungsfalles**“ beschrieben und mit allen benachbarten Übertragungsnetzbetreibern abgestimmt.

Großstörung - Netzwiederaufbau

Aktivitäten der illwerke vkw, vorarlberg netz und vün

Ausarbeitung / Aktualisierung von Konzepten

- Krisenmanagement illwerke vkw
- Netzwiederaufbaukonzept Vorarlberg

Technische Überprüfung

- Hydraulisches Verhalten der Maschinen
- Spannungs-/Blindleistungsverhalten
- Netzwiederaufbauversuche (Realversuche)

Mitarbeit in verschiedenen Gremien

bei Österreichs Energie

Training des Personals

- Mitarbeiter HSL-Bregenz, Dispatching und Kraftwerksoperating am Trainingssimulator und in regelmäßig stattfindenden Konzernkrisenübungen
- Inter-TSO Trainings mit APG, TransnetBW, Amprion und Swissgrid im D-A-CH Raum





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Fragen?

illwerke  **vkw**
Energie für Generationen.