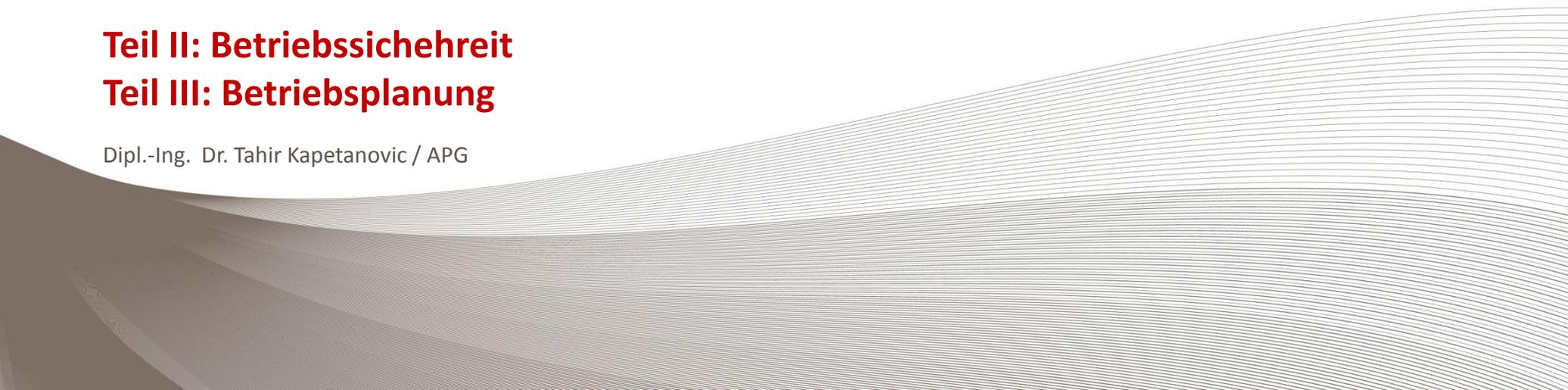


AUSTRIAN POWER GRID
STROM BEWEGT

**E-Control Informationsveranstaltung:
Leitlinie für den Übertragungsnetzbetrieb**

**Teil II: Betriebssicherheit
Teil III: Betriebsplanung**

Dipl.-Ing. Dr. Tahir Kapetanovic / APG

A decorative graphic at the bottom of the slide consists of several overlapping, wavy lines in shades of grey and brown, creating a sense of depth and movement.

Themen

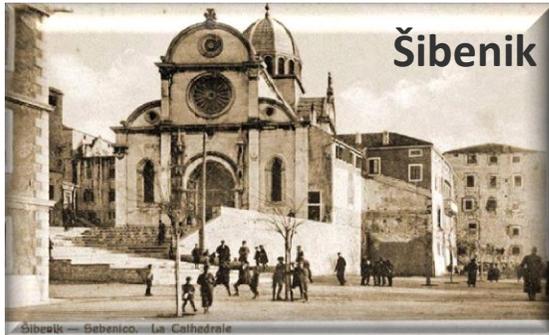


- Geschichte
- Struktur
- Inhalte

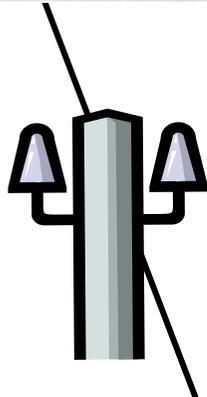
Themen

- Geschichte
- Struktur
- Inhalte

... den ersten Netzkodex kann man in Urlaub ansehen ...



1895

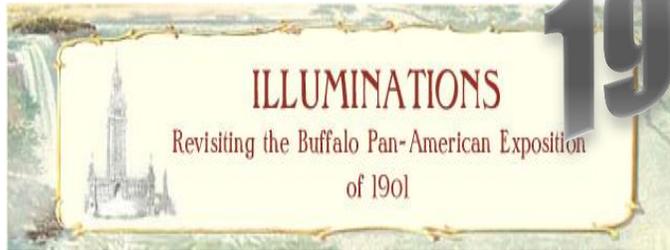


Skradinski buk,
Krka



<http://www.hkv.hr/reportae/lj-krinjar>

... den zweiten eigentlich auch ...

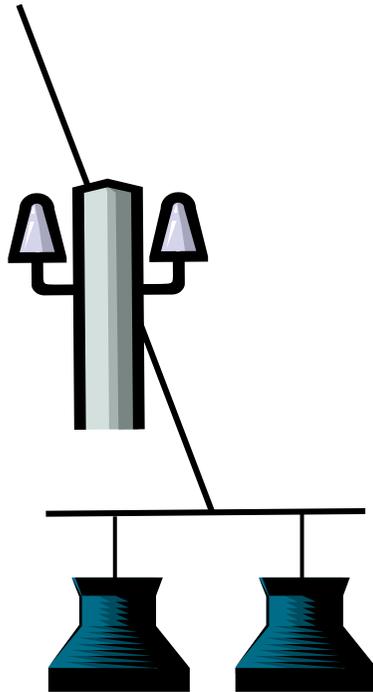


1901



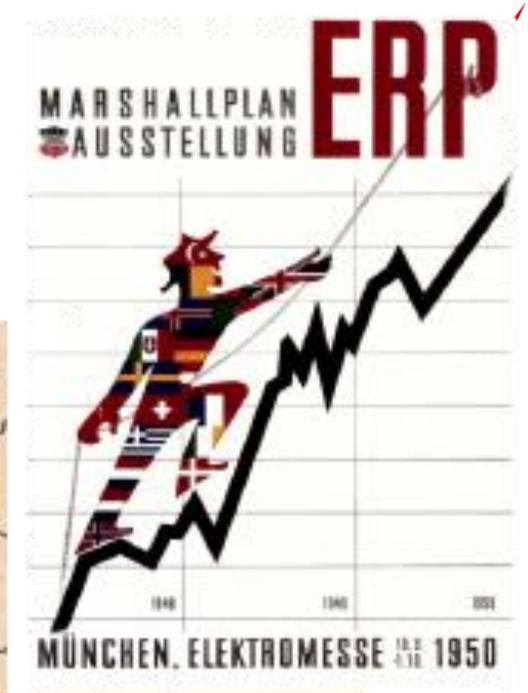
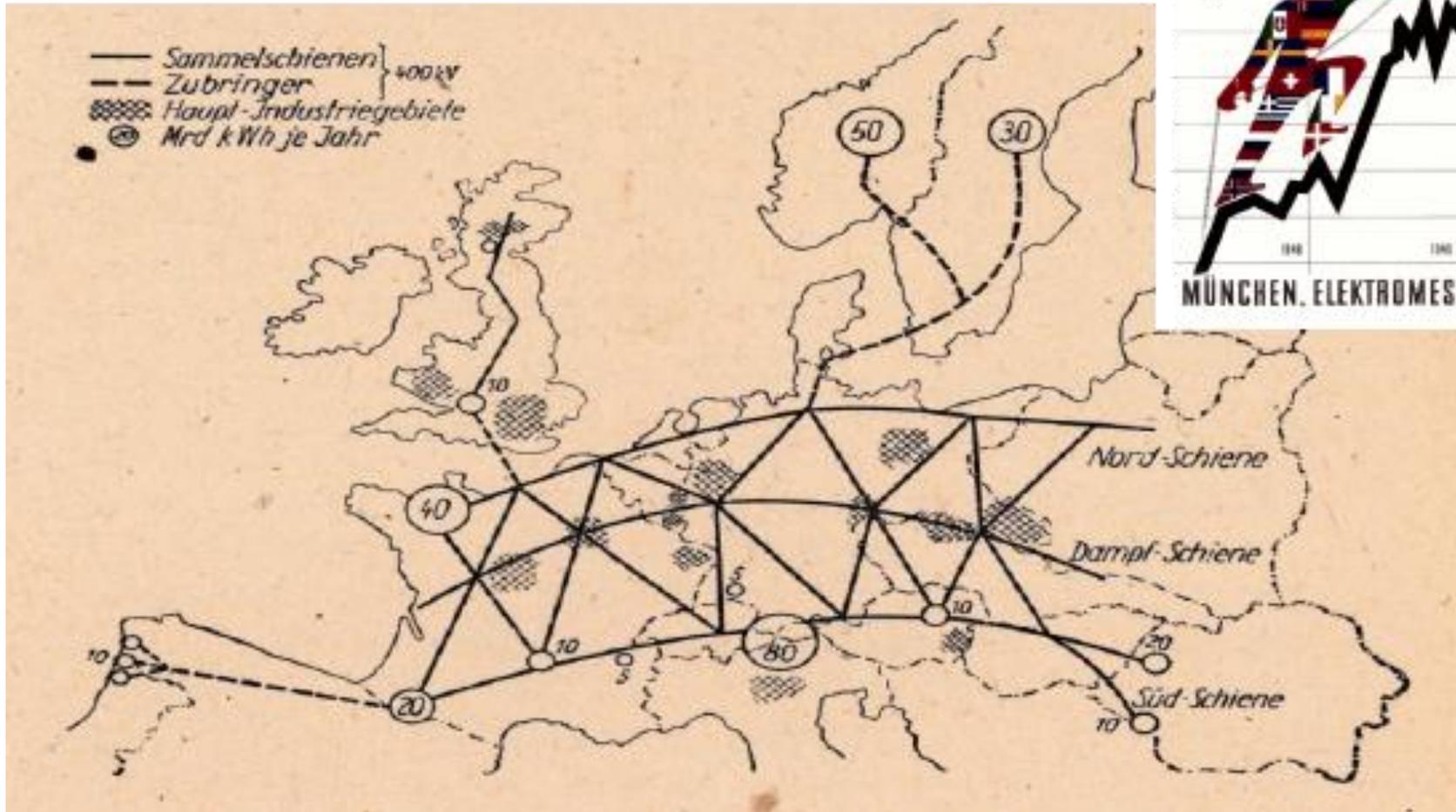
1896

Niagara Falls



<http://ublib.buffalo.edu/libraries/exhibits/panam/sel/electricity.html#cpcc>

... mit Wiederaufbau Europas geht es
so „wirklich“ los ...

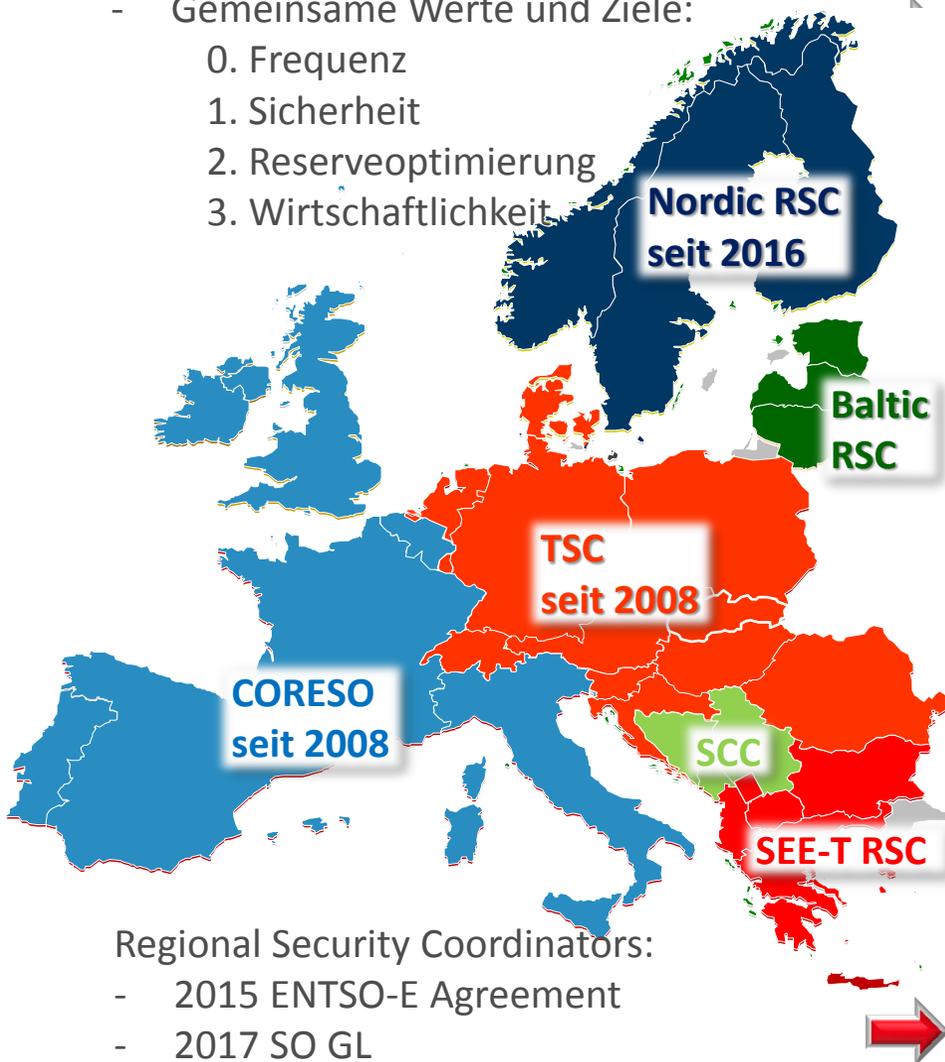


... und „moderne“ Netzkodizes gibt es seit >60 J.



- Europäische Sichtweise seit 1950-er!
- Gemeinsame Werte und Ziele:

0. Frequenz
1. Sicherheit
2. Reserveoptimierung
3. Wirtschaftlichkeit



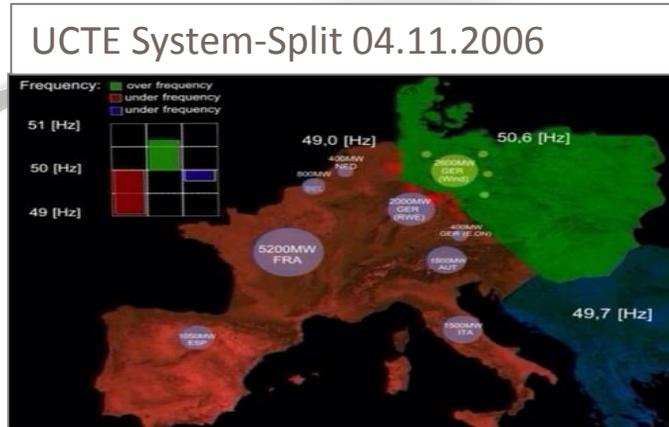
Regional Security Coordinators:

- 2015 ENTSO-E Agreement
- 2017 SO GL

Seit ...	Synchronbetriebsregeln /Schwerpunkte
1954...1957	P-f Regelung im Zentraleuropa
1957...1958	Abrechnung, Statistik
1959...1964	Spannungshaltung und Blindleistung
1961-1962	Kurzschluß und Verbundbetrieb
1962...1966	Verhinderung von Großstörungen
1963...1969	Betrieb u. Regelung von Wärme u. Wasser KW
1967	Terminologie des Verbundbetriebes
1970-1971	Reserveschutz
1973-1974	Ungewollter Austausch
1982-1983	Echtzeit Datenaustausch
1985-1986	Normalbetrieb, Störfall, Lastflusssimulation
1999...2001	UCTE , grenzüberschreitender Austausch
2001...2004	UCTE/ENTSO CBT (ITC), Engpassmanagement
2004...2009	3. Package Grundlagen, ENTSO-E, ACER, usw.
2009...2017	Netzkodizes / Leitlinien, RSCs, „4. Package“

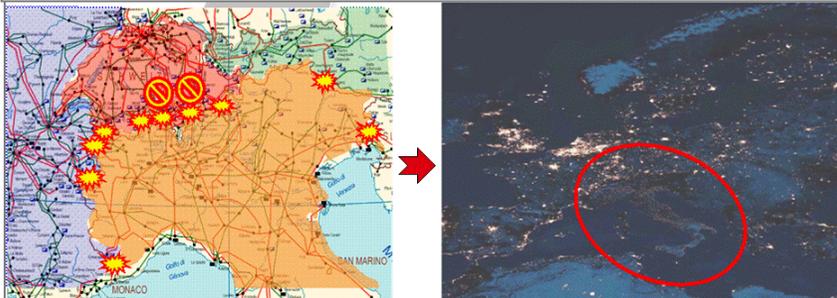
Warum stehen die Netzkodizes heute im Mittelpunkt?!

„Trockener“ Sommer 2005 mit Versorgungsunterbrechungen und Störungen in GB, F, D, ...



Volatilität des Marktes und der erneuerbaren Erzeugung

Italien Blackout 28.09.2003

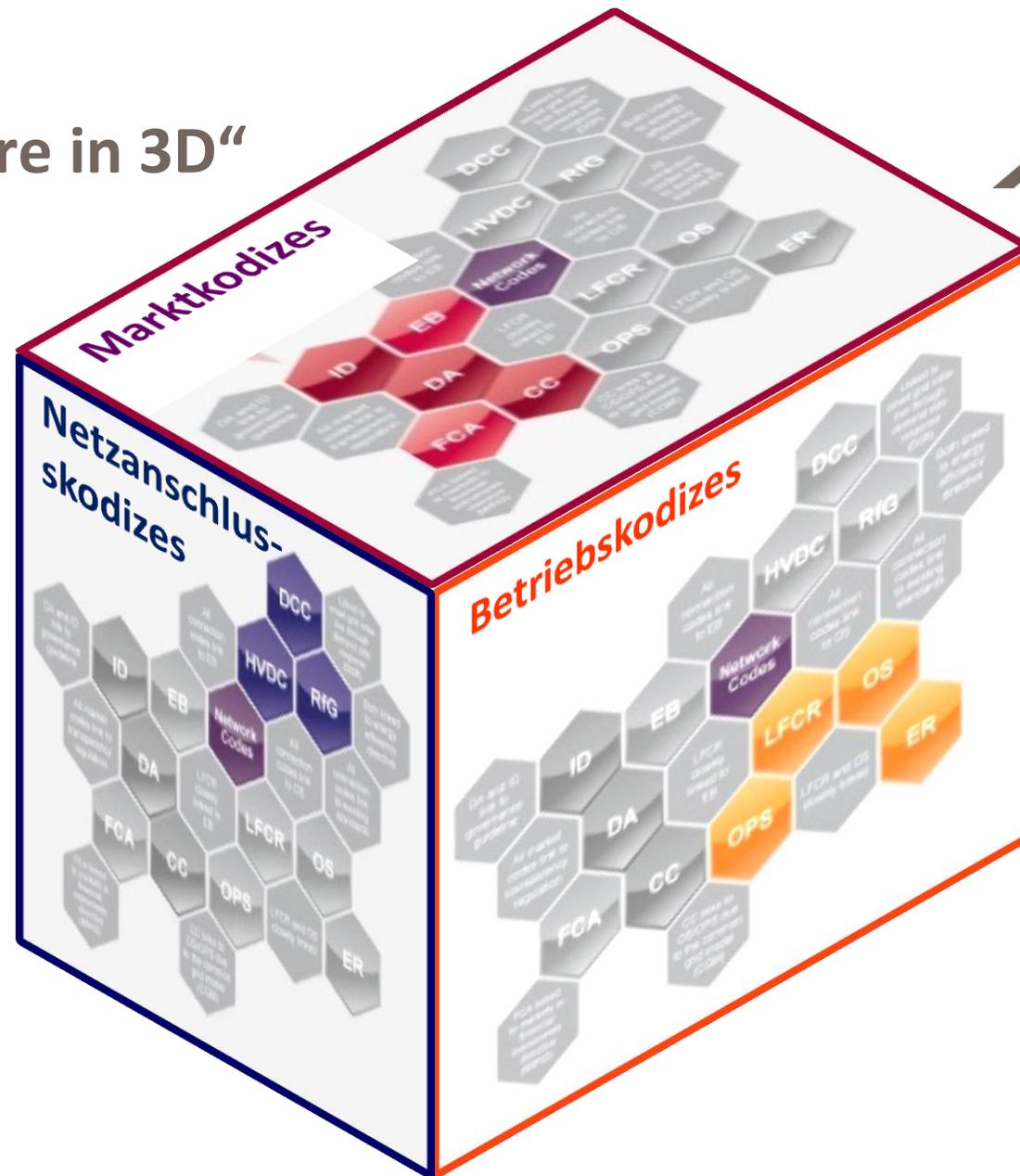


Sommer 2002 in Skandinavien (Spitzenlastdeckung seit 1996 nur durch Demand Side Response)

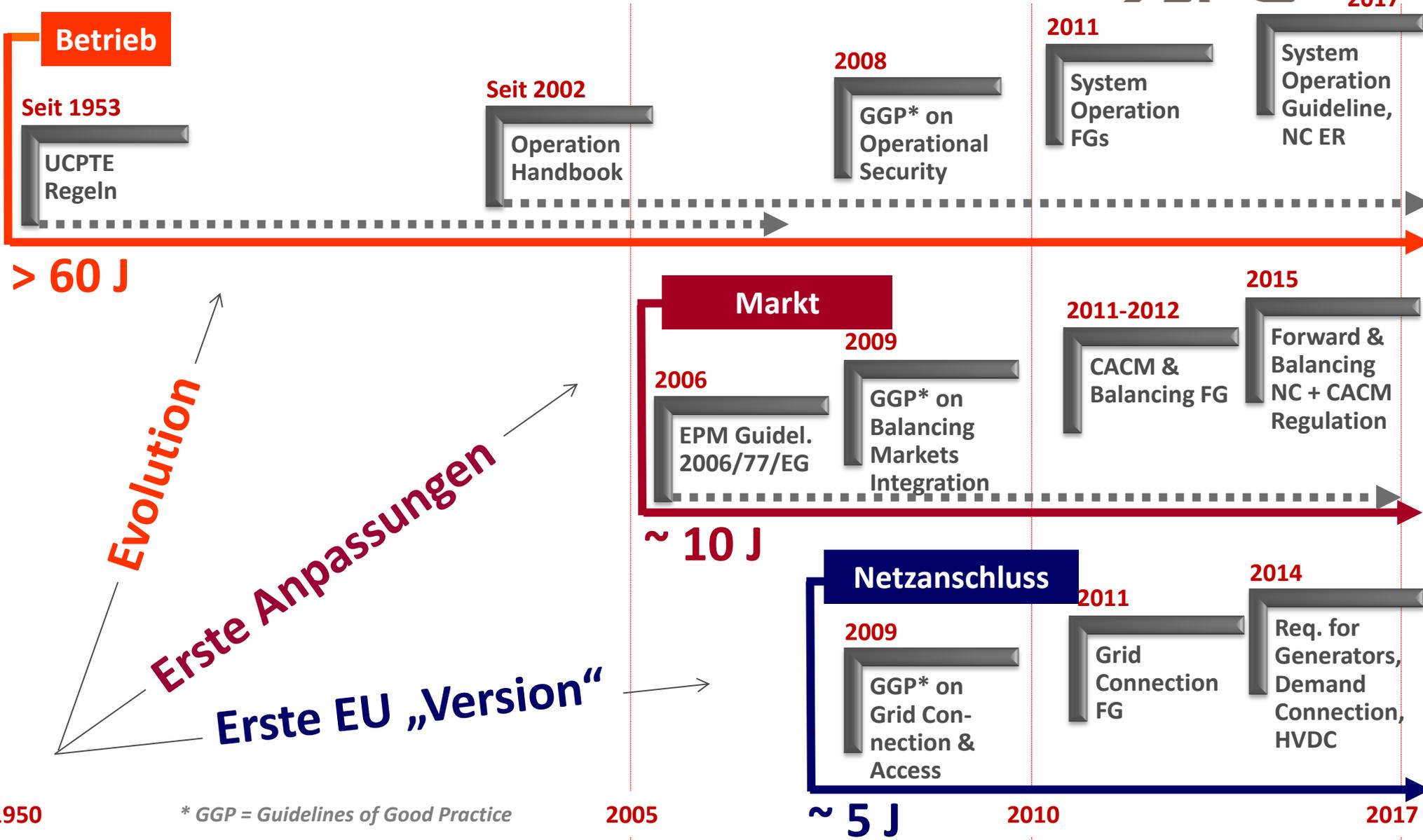
Die bestehenden Netzkodizes brauchen eine umfangreiche „Verjüngungskur“:

- Vereinheitlichung (*EU-weit*)
- rechtliche Verbindlichkeit (*Netzkodizes & Leitlinien sind Teil einer EU Verordnung*)
- Bedarfsgerechter Umfang (neben dem Betrieb auch Markt, Netzanschluss)

„The big picture in 3D“



„The big picture“ in time



* GGP = Guidelines of Good Practice

2005

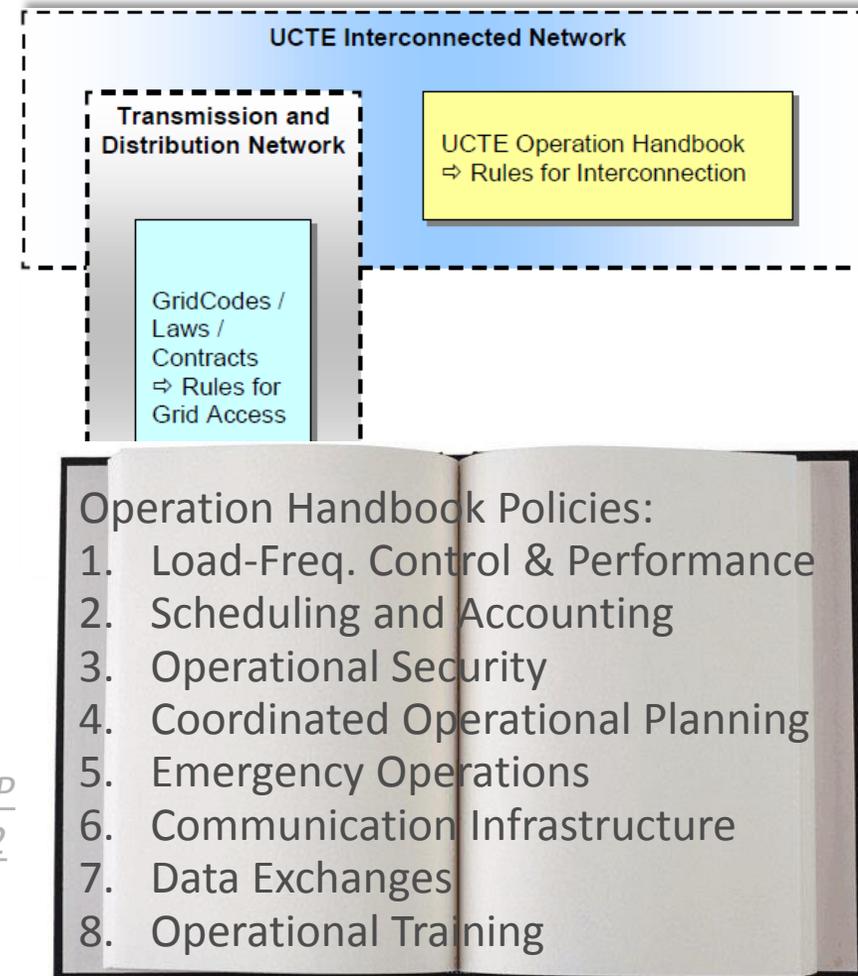
~ 5 J

2010

2017

„Zurück zum Ursprung“ der Leitlinie für Übertragungsnetzbetrieb

- XI Florenz Forum 16-17.09.2004*
 - „OH ist Eckpfeiler des Rechtsrahmens für Sicherheit, Transparenz und technische Standards“ (UCTE)
 - „OH ist Grundstein für Marktentwicklung und Versorgungssicherheit“ (CEER)
- Die ersten Leitlinien (Nov. 2008)
 - *EREGG Guidelines of Good Practice for Operational Security in Electricity*
(http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_CONSULT/CLOSED%20PUBLIC%20CONSULTATIONS/ELECTRICITY/GGP%20Operational%20Security/CD/E08-ENM-02-04_GGP-OpS_2008-11-28.pdf)



* http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/doc/forum_florence_electricity/florence_011.zip

Themen

- Geschichte
- Struktur
- Inhalte

Struktur und Inhalte



Teil I Allgemeine Bestimmungen

Teil II Betriebssicherheit

- Title 1 Operational security requirements
- Title 2 Data exchange
- Title 3 Compliance
- Title 4 Training

Teil III Betriebsplanung

- Title 1 Data for operational security analysis in operational planning
- Title 2 Operational security analysis
- Title 3 Outage planning coordination
- Title 4 Adequacy
- Title 5 Ancillary services
- Title 6 Scheduling
- Title 7 ENTSO-E Operational planning data environment

Teil IV Lastfrequenzregelung und Reserven

- Title 1 Operational agreements
- Title 3 Load frequency control structure
- Title 5 Frequency containment reserves
- Title 7 Replacement reserves
- Title 9 Time control process
- Title 11 Transparency of information
- Title 2 Frequency quality
- Title 4 Operation of LFC
- Title 6 FRR
- Title 8 Exchange/sharing
- Title 10 DSO coop.

Teil V Schlussbestimmungen

Ziele (Artikel 4)

- a) Festlegung gemeinsamer Anforderungen und Grundsätze für die Betriebssicherheit;
- b) Festlegung gemeinsamer Betriebsplanungsgrundsätze für das Verbundnetz;
- c) Festlegung gemeinsamer LFR-Verfahren und Regelungsstrukturen;
- d) Gewährleistung der erforderlichen Bedingungen für die Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit in der gesamten Union;
- e) Gewährleistung der erforderlichen Bedingungen für die Aufrechterhaltung der Frequenzqualität in allen Synchrongebieten der gesamten Union;
- f) Unterstützung der Koordination beim Netzbetrieb und bei der Betriebsplanung;
- g) Gewährleistung und Verbesserung der Transparenz und Zuverlässigkeit von Informationen über den Übertragungsnetzbetrieb;
- h) Beitrag zum effizienten Betrieb und Ausbau des Übertragungsnetzes und Stromsektors in der Union.

„Deliverables“ (auszugsweise ...)

Harmonisierter, europaweiter Rechtsrahmen für:

- Betriebssicherheit einschl. Systemzustände, Maßnahmen, Kriterien

➔ Daten und Informationsaustausch

- Training und Ausbildung des Personals im Echtzeitbetrieb

➔ Gemeinsames Netzmodel („Common Grid Model“)

➔ RSC Grundlagen und 5 Standarddienste von RSC an ÜNB

- Fahrplanmanagement und Austausch der Systemdienstleistungen
- Lastfrequenzregelung: Frequenzqualität, Synchronzonenvereinbarungen, grenzüberschreitendes Reservenmanagement

„NEU“!

Themen

- Geschichte
- Struktur
- Inhalte

Teil I

ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Artikel 1...17

Allgemeine Bestimmungen



- Art. 1-2: Gegenstand und Anwendungsbereich
- Art 3: (159!) Begriffsbestimmungen, übereinstimmend mit anderen Netzkodizes, einschl. NC ER, RfG, CACM, Balancing
- Art. 4: Ziele
- Art. 5-8: Methoden, ihre Genehmigungen, Änderungen, Veröffentlichung
- Art. 9: Kostenanerkennung
- Art. 10-12: Akteure, Konsultationen, Vertraulichkeit
- Art 13: Vereinbarungen mit „dritten“ ÜNBs
- Art 14-17: Monitoring, Berichte

Teil II

BETRIEBSSICHERHEIT

Artikel 18...63

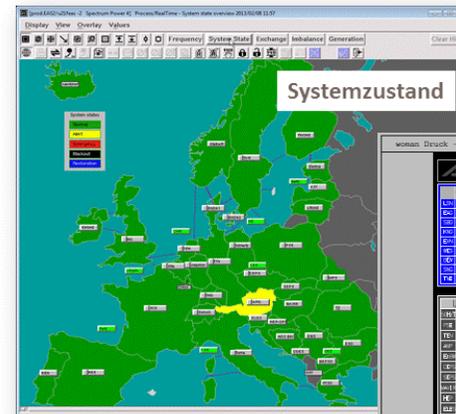
Titel 1 - Betriebssicherheitsbestimmungen

Kapitel 1 - Netzzustände, Maßnahmen, Grenzwerte

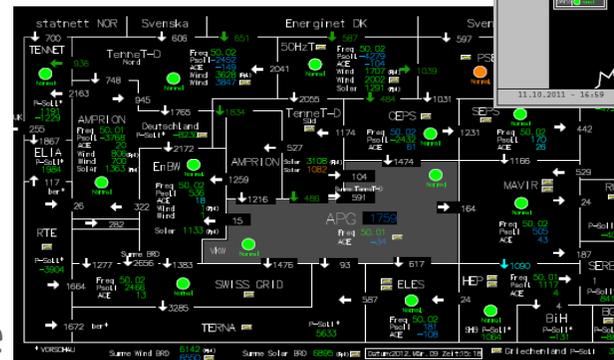
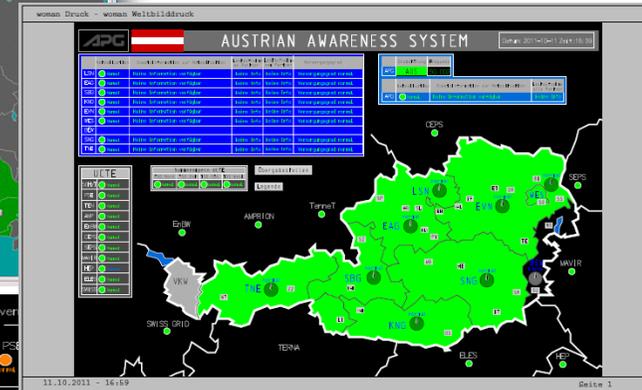


- Art. 18-23: „Grundlagen“
 - Betriebspraxis → Awarenesssystem
 - Netztechnische Maßnahmen
 - Redispatchmaßnahmen
 - Sonstige Maßnahmen ...
 - Netzwiederaufbau → NC ER
- Art. 24: ÜNB „means, tools & facilities“
- Art. 25: Sicherheitsgrenzwerte
- Art. 26: Schutz kritischer Infrastruktur

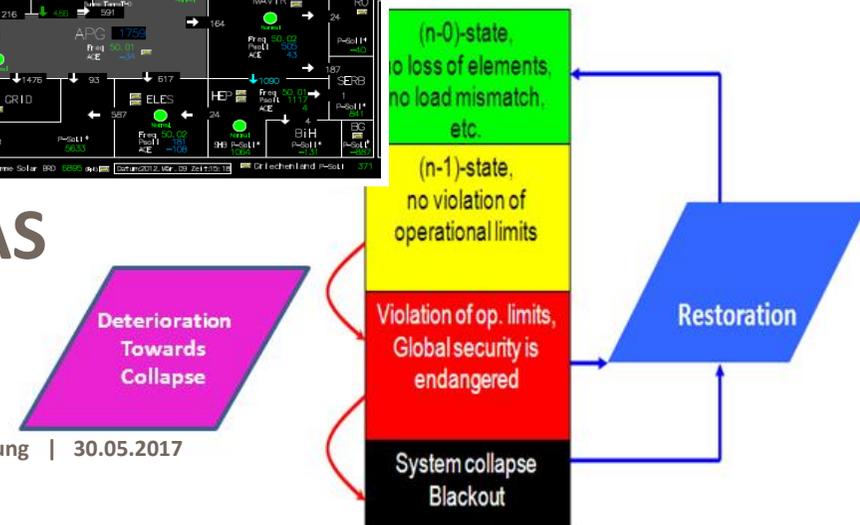
EAS



AAS



RAAS



Titel 1 - Betriebssicherheitsbestimmungen

(Fortsetzung)



Kapitel 2 - Spannungsregelung und Blindleistungsmanagement

- Art. 27-29: Pflichten der ÜNB, Netzkunden → ÜNB, ÜNB → Netzkunden

Kapitel 3 - Kurzschlussstrommanagement

- Art. 30-31: Ermittlung, Berechnung

Kapitel 4 - Lastflussmanagement

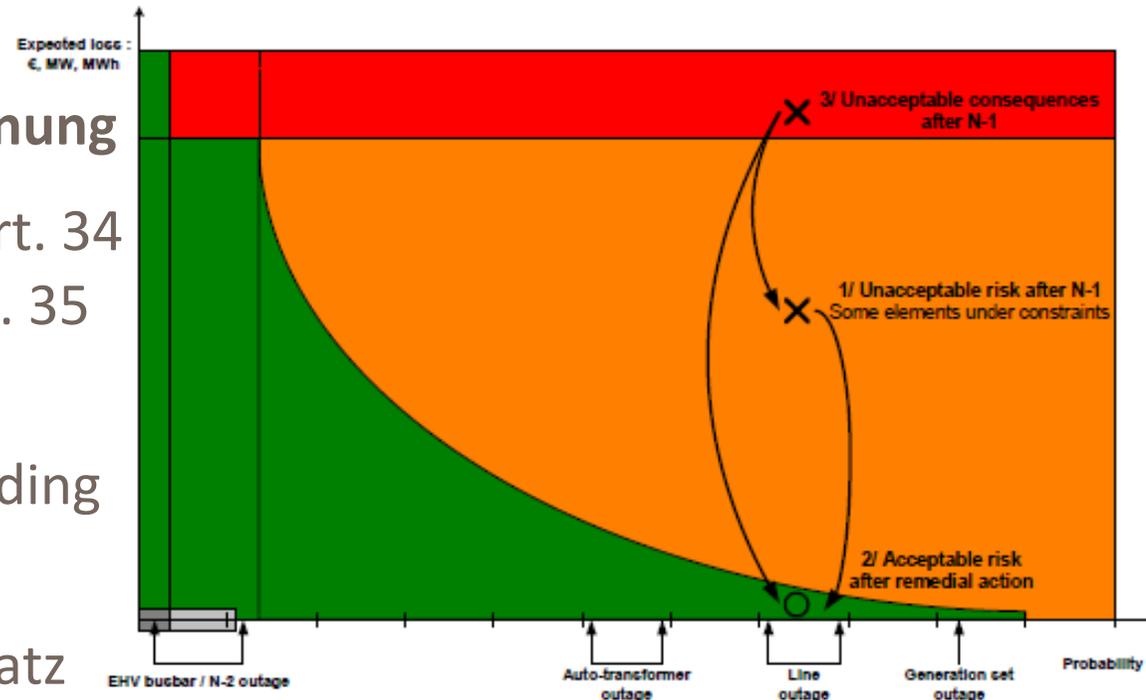
- Art. 32: Lastflussgrenzwerte

Titel 1 - Betriebssicherheitsbestimmungen

(Fortsetzung)

Kapitel 5 - Netzsicherheitsrechnung

- Art. 33 „Contingency lists“, Art. 34 Netzsicherheitsrechnung, Art. 35 „Contingency handling“
- Gemeinsames Ziel: „no cascading out of my borders“
- Künftig risikoorientierter Ansatz



Kapitel 6 - Schutz

- Art. 36-37: Allgemeine und spezielle Schutzanforderungen/Maßnahmen
- Art. 38-39: Dynamische Stabilität, einschl. Studie 2 J nach Inkrafttreten

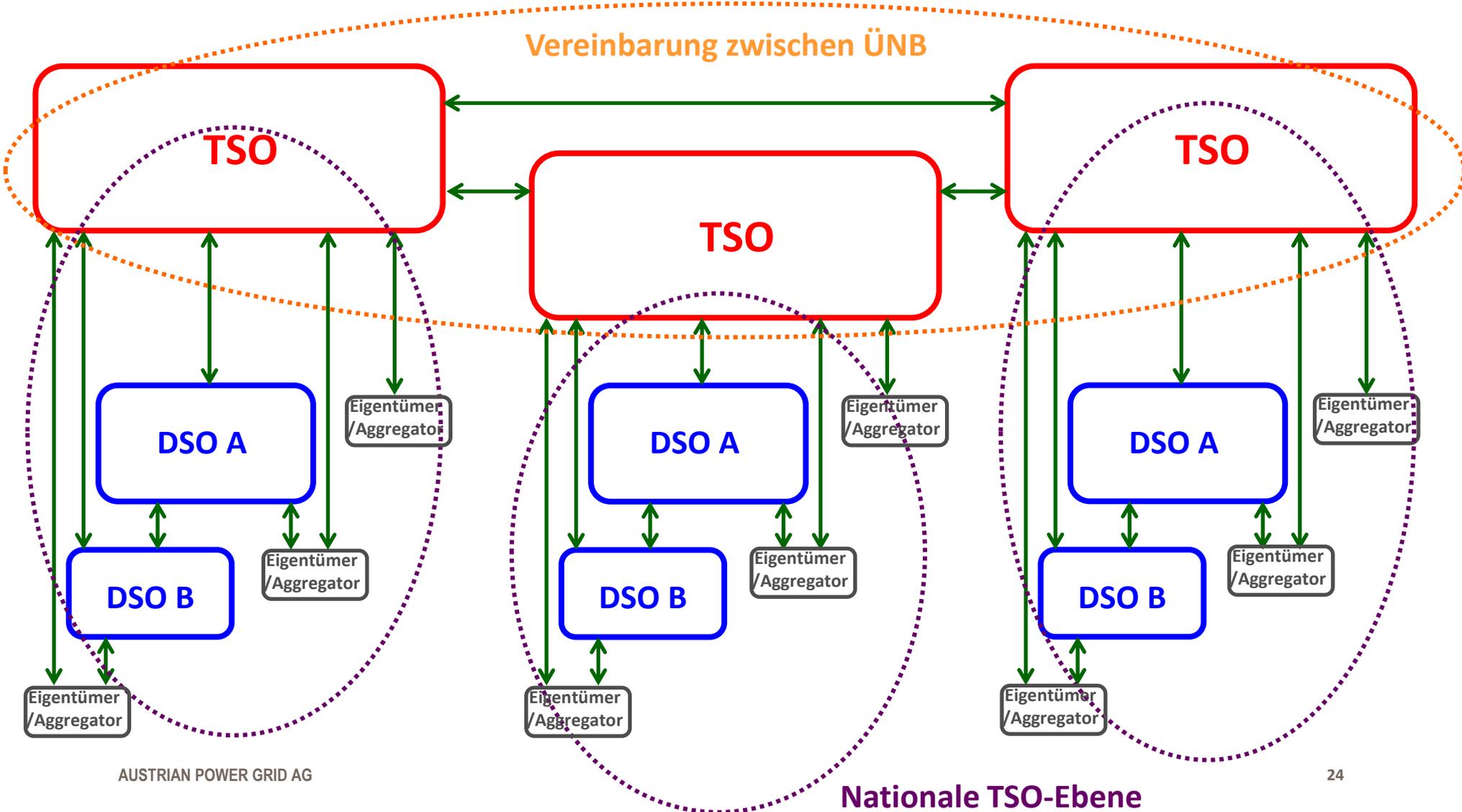
Titel 2 - Datenaustausch

Artikel 40 - 53

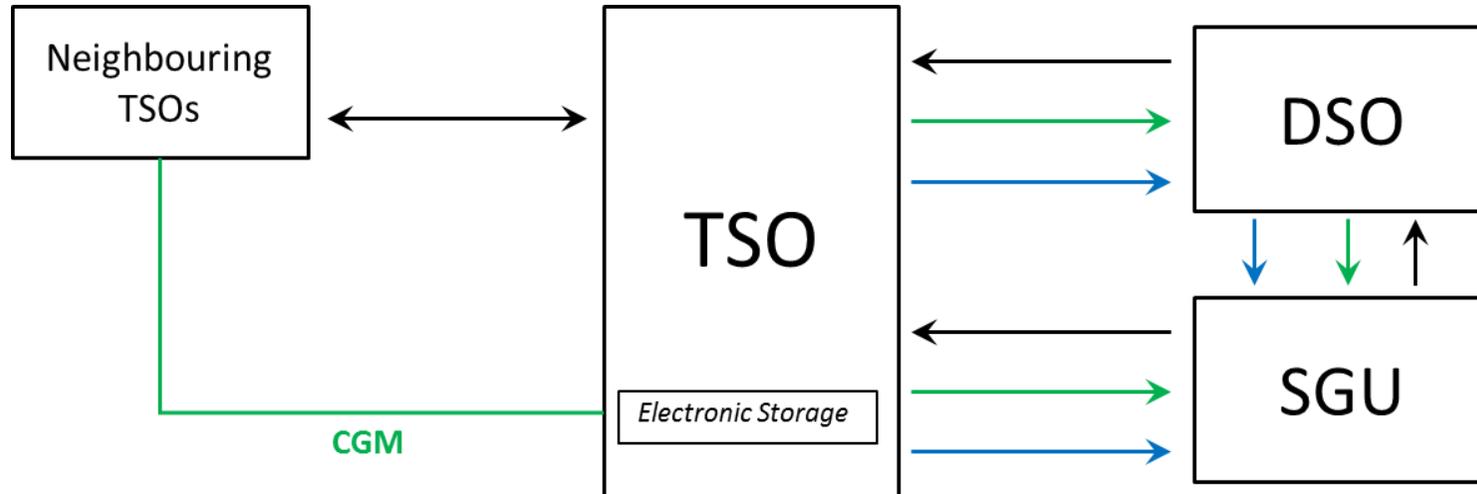


- Wer / Wie / Wann tauscht die Daten und Informationen aus, die für die Netzsicherheitsanalysen erforderlich sind:
 - „Structural+ Scheduled” → vor Echtzeit
 - “Structural+ Real-Time” → für die Echtzeitanalysen
- Alle Akteure müssen Zugang zu den Daten und Informationen haben die für die Betriebssicherheit relevant sind
- Nach Bedarf
 - Wenn ÜNB die Informationsempfänger sind, müssen sie es mit VNB austauschen
 - Wenn VNB die Informationsempfänger sind, müssen sie es mit ÜNB austauschen
- Oberstes Gebot: keine Doppelwege, keine unnötige Redundanzen

Titel 2 – Datenaustausch: Gesamtansicht

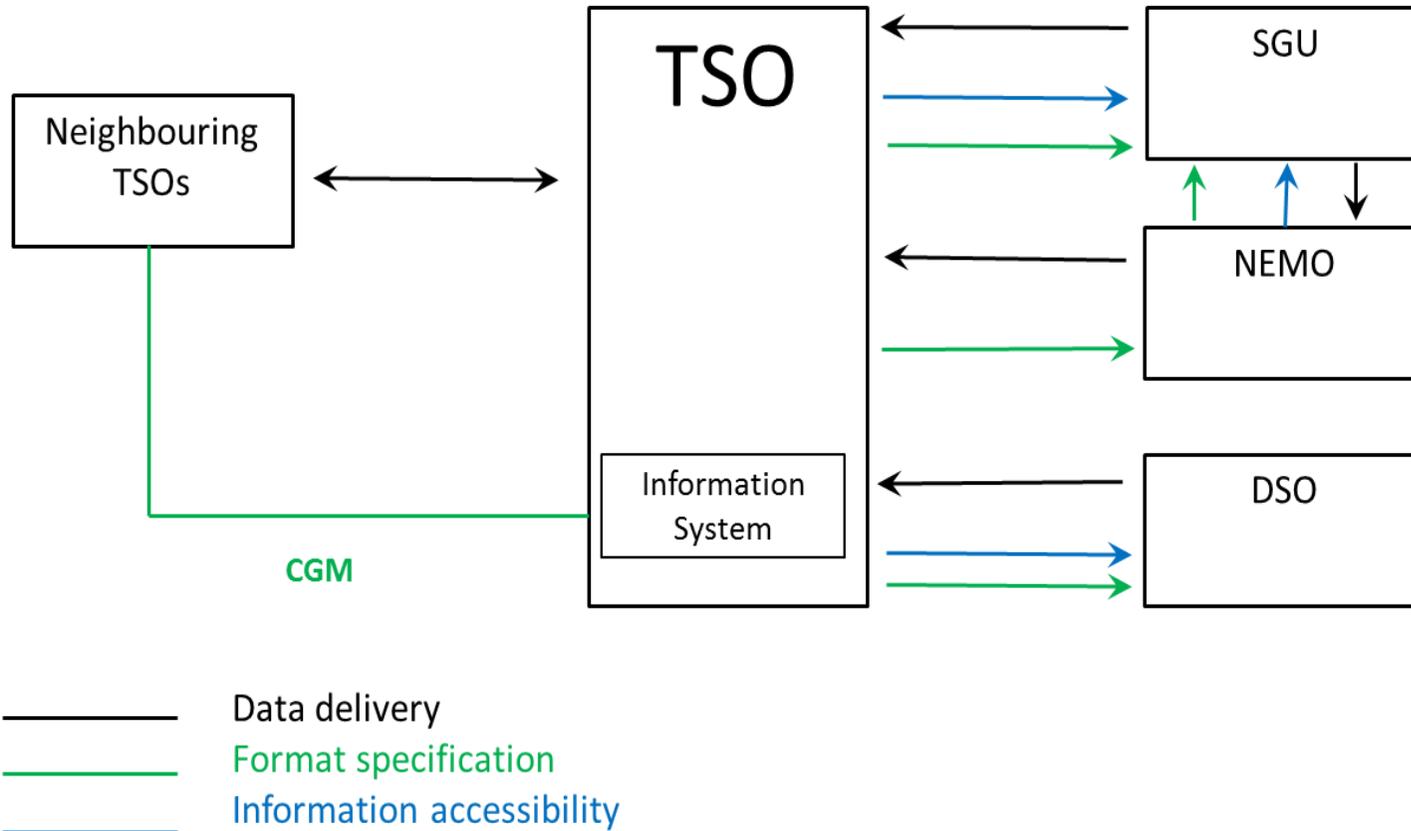


Titel 2 – Datenaustausch: Strukturdaten

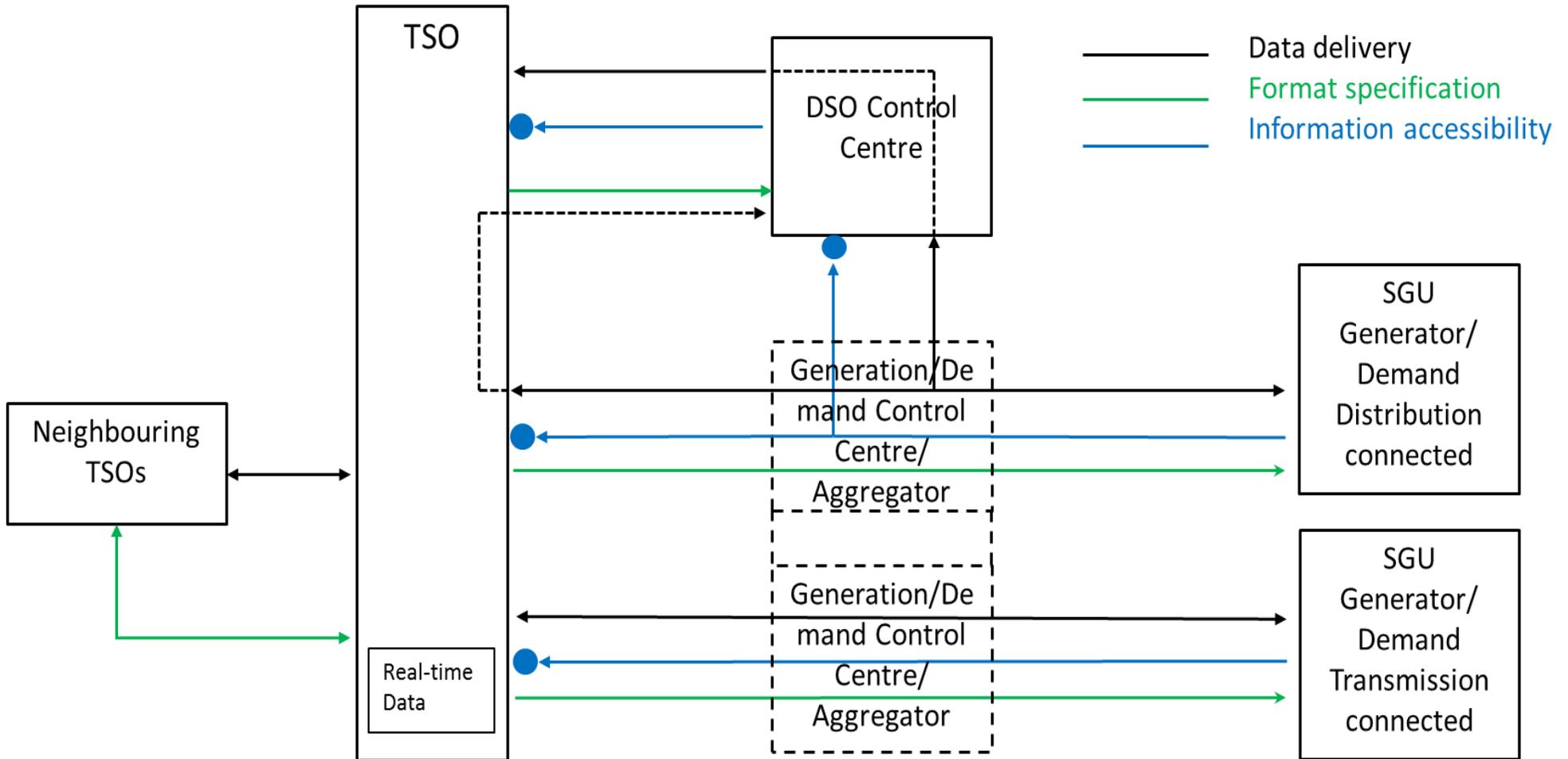


- Data delivery/timing
- Format specification
- Information accessibility

Titel 2 – Datenaustausch: „Scheduled data“

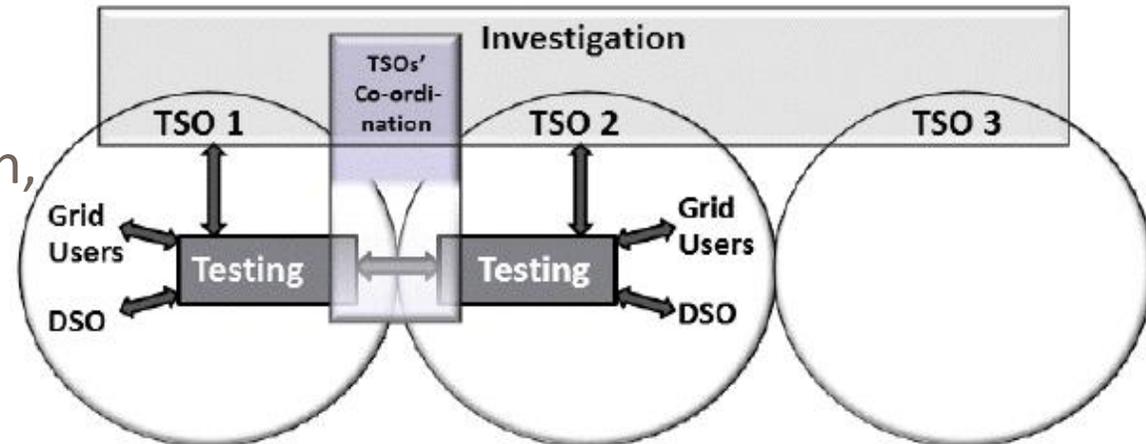


Titel 2 – Datenaustausch: Echtzeitdaten



Titel 3 - Konformität

- Artikel 54-57: Zuständigkeiten, Aufgaben, Zweck und Durchführung von Betriebstests



Titel 4 - Ausbildung und Training

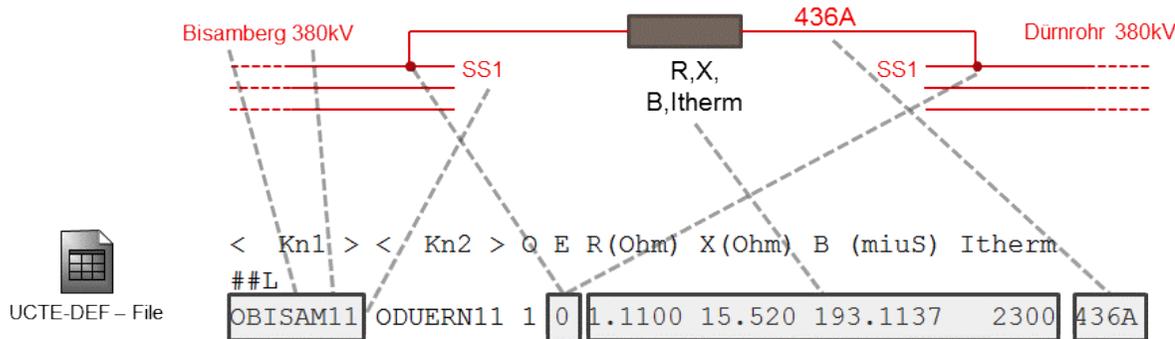
- Artikel 58-60: Programm, Bedingungen und Koordinatoren
- Art. 61: Zertifizierung
- Art. 62: Gemeinsame Sprache
- Art. 63: Zusammenarbeit der ÜNB für Trainingsmaßnahmen

Teil III

BETRIEBSPLANUNG

Artikel 64...117

Titel 1 – Daten für die Betriebssicherheitsanalyse bei der Betriebsplanung

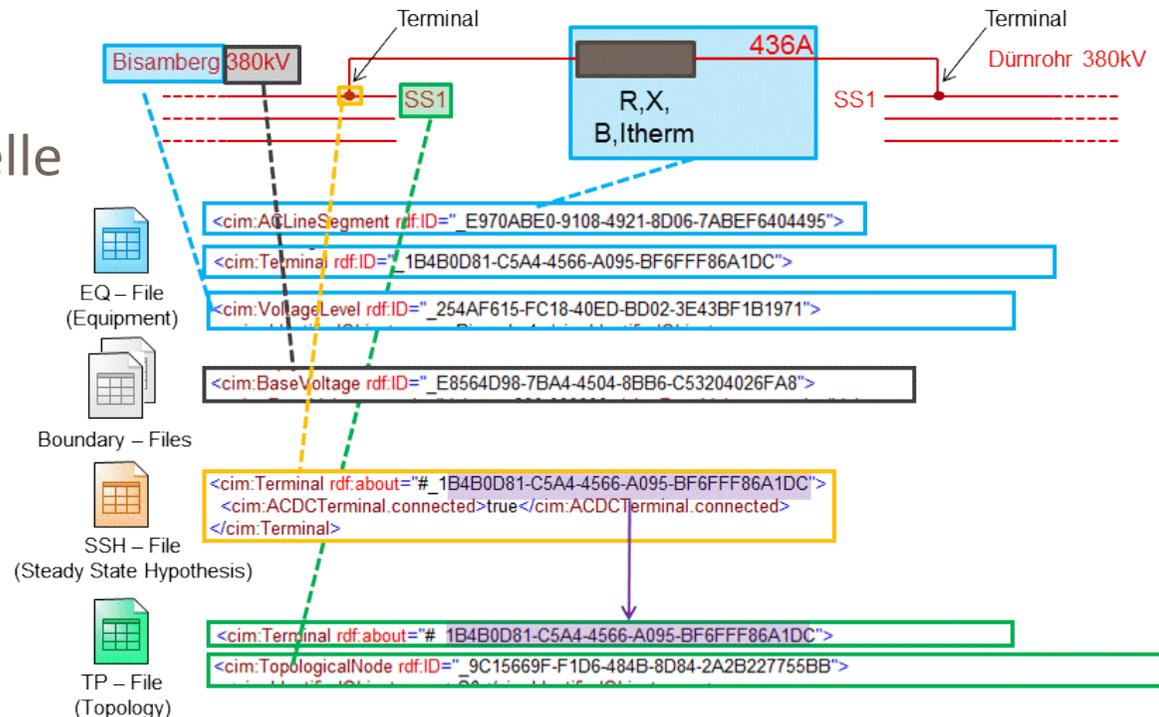


Common Grid Model Exchange Standard

Operational Planning Data Environment



- Artikel 64 – 71: Individuelle und gemeinsame Netzmodelle („Individual / Common Grid Model“) für alle Zeiträume und Anwendungen bei der Betriebsplanung, einschl. Qualitätskontrolle



Titel 2 - Netzsicherheitsanalyse und RSCs

Titel 3 - Nicht-Verfügbarkeitsplanung

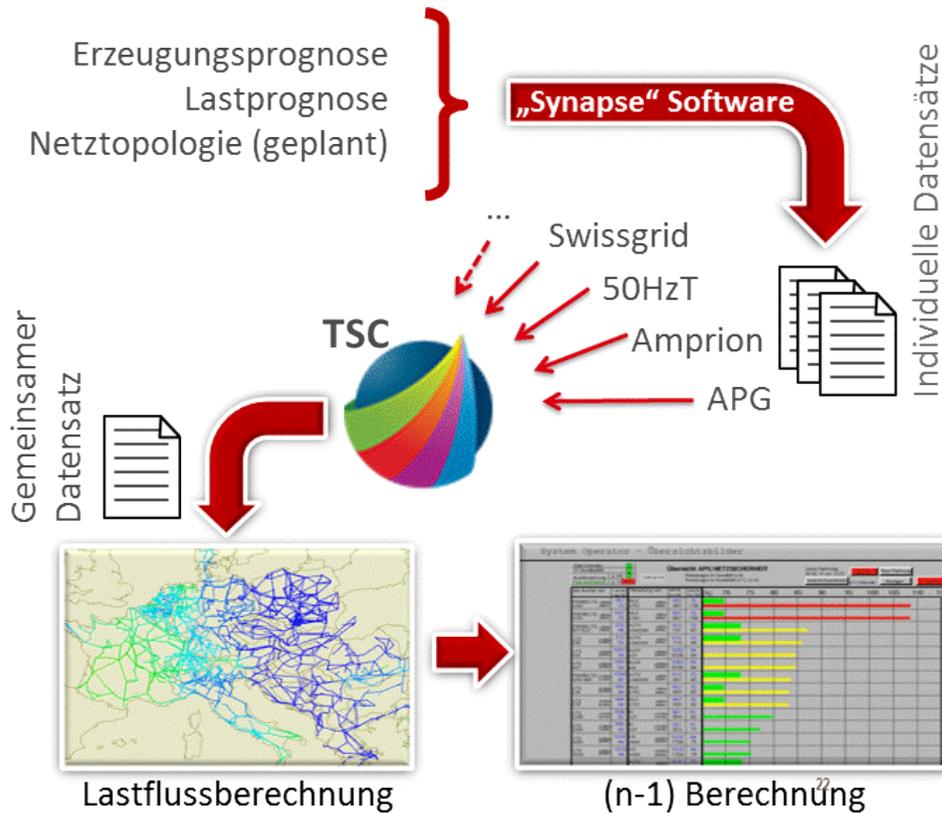
Titel 4 - Lastdeckungsprognose



- Art. 72 – 103 legen fest den gesamten Rahmen und Inhalte für die regionale Koordination der Betriebsplanung, auf Basis der bisherigen freiwilligen „Netzsicherheitskooperationen“ der ÜNBs
- Die wichtigsten Neuerungen dabei sind es (viele Dienste werden bereits heute z.B. von TSC geleistet)
 - „Regional Security Coordinators“ (RSC) als ÜNB Dienstleister für Betriebsplanung und grenzüberschreitende Kapazitätsberechnung
 - 5 Standarddienstleistungen die die RSCs in ganz Europa nach gleichem Modell, Inhalten und Prinzipien anzubieten haben
 - Umfangreiche Umsetzung in Methodologien, europaweitem Rollout der Dienste (ENTSO-E RSC Projekt) und Werkzeugen

Art. 72-103 in der Praxis

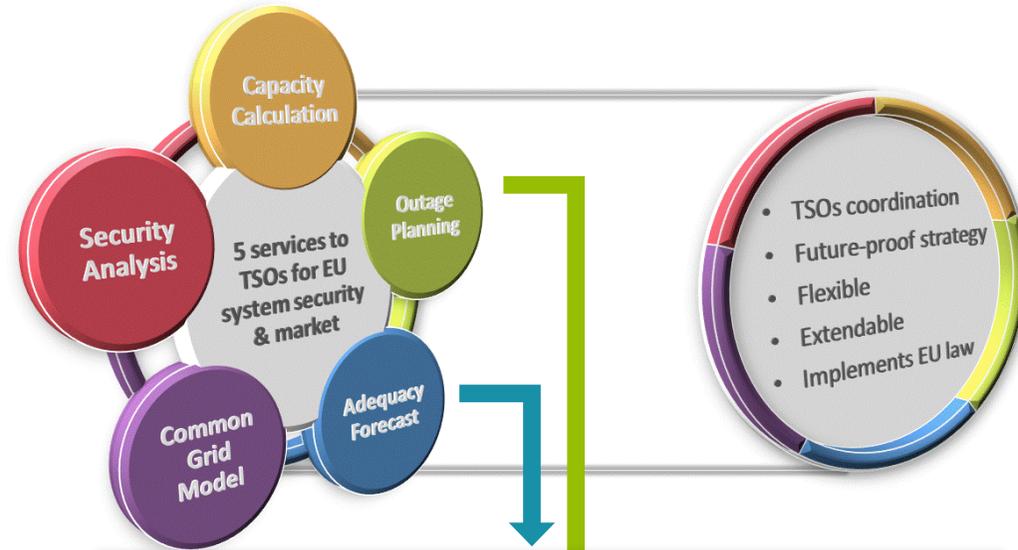
**Aktuell: regional koordinierte
Netzsicherheitsanalyse für DACF und IDCF**



5 standardisierte Dienste nach SO GL und ENTSO-E Multilateral Agreement (bereits 2015!)

Regional Security Coordination Initiatives

Multilateral Agreement



**Neu #1: kurzfristige (bis 7 Tage)
Lastdeckungsprognose
(zusammen mit bereits laufendem 7-Tage
Kraftwerksplanungsprozess mit 4 DE TSOs)**

**Neu #2: IT-unterstützte
Abschaltplanungskoordination mit
gemeinsamen Tools auf regionaler Ebene**

TEIL III BETRIEBSPLANUNG - *Fortsetzung*



Titel 5 - Systemdienstleistungen

- Art. 108: Systemdienstleistungen allgemein
- Art. 109: Blindleistungssystemdienstleistungen

Titel 6 - Fahrplanmanagement

- Art. 110-113: Verfahren, Mitteilung, Übereinstimmung, Übermittlung von Fahrplänen

Titel 7 – Operational Planning Data Environment (OPDE)

- Art. 114-117: Rahmen für die Betriebsplanungsdaten-
austauschplattform

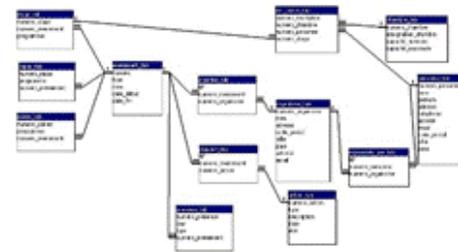
OPDE in der Praxis, nach der Implementierung ... (Stakeholders Committee 14.03.2017)

SOGL (/CACM)

Operational planning activities to be coordinated
RSCs to provide 5 services based on CGM
All data shared in a common OP Data Environment (OPDE)
Common format definition



Applications & general services



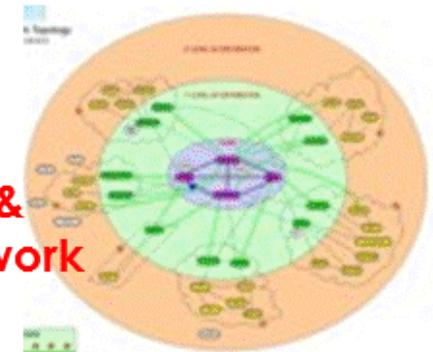
CGMES 2.4

CGM Methodology

Data quality controls
CGMA (Alignment of Net Positions) service
...



Reliable & secure network



OPDE in der Praxis, nach der Implementierung ... (Stakeholders Committee 14.03.2017) - Fortsetzung



ATOM = All TSO Operational and Market-operations network for non-real-time exchange

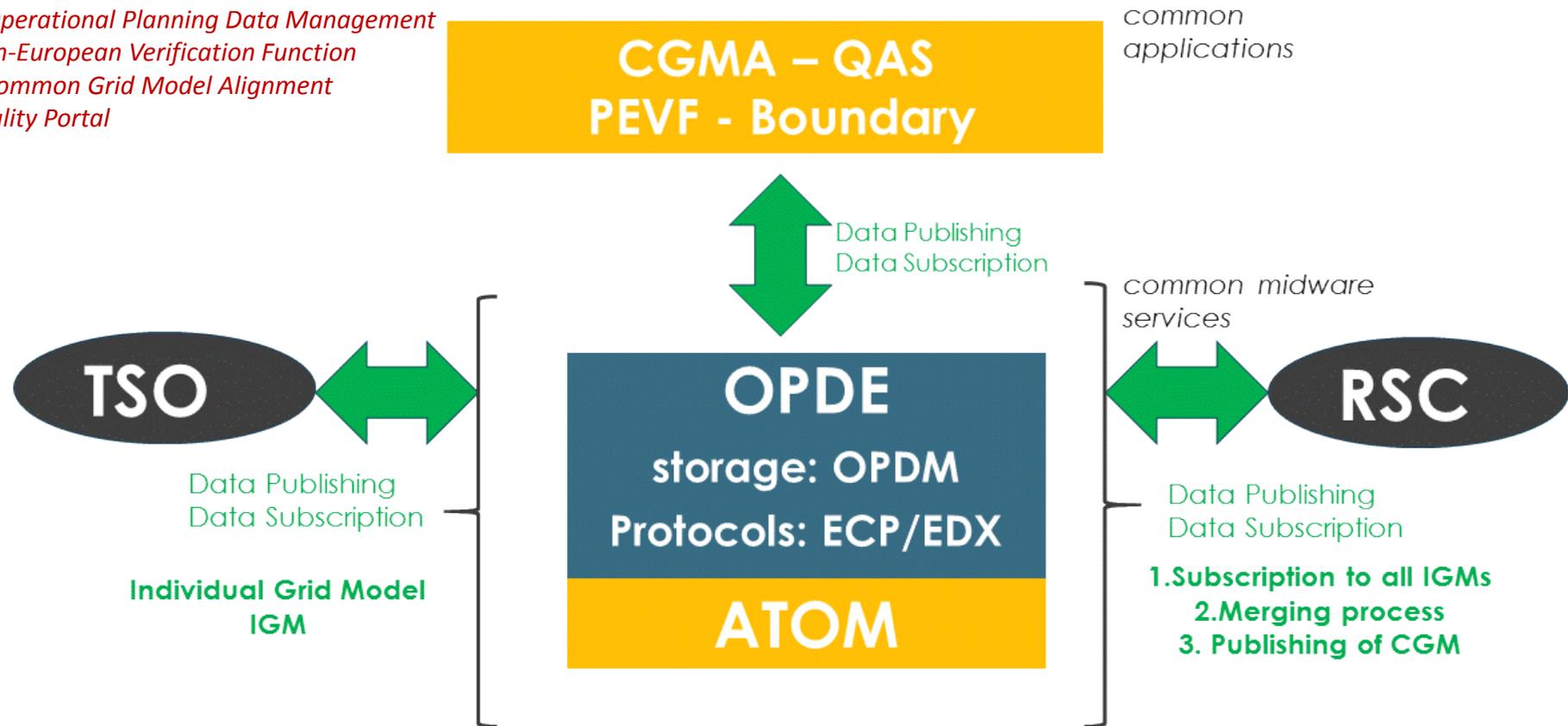
ECP/EDX = Application Programming Interfaces for communication

OPDM = Operational Planning Data Management

PEVF = Pan-European Verification Function

CGMA = Common Grid Model Alignment

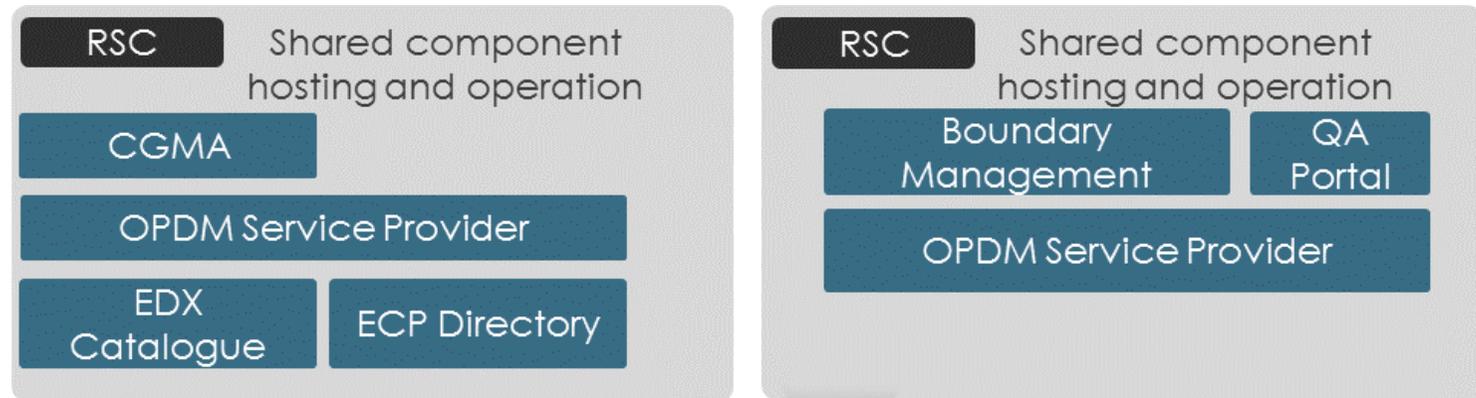
QAS = Quality Portal



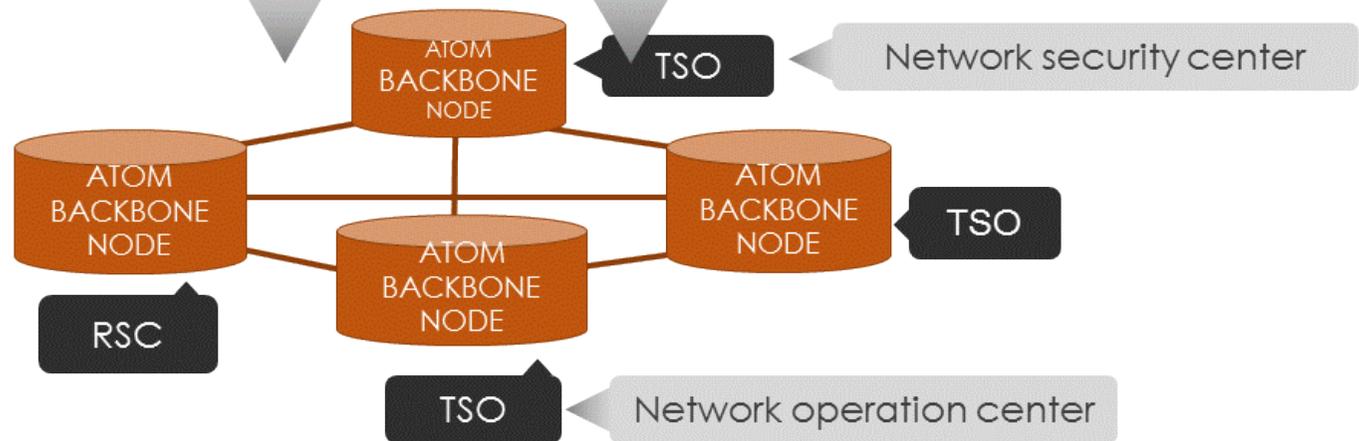
OPDE in der Praxis, nach der Implementierung ... (Stakeholders Committee 14.03.2017) - Fortsetzung



APPLI- CATION (OPDE)



NETWORK



Themen

- Geschichte
- Struktur
- Inhalte

Auswirkungen auf bestehende Regeln

Technische und Organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen

Network Codes

Teil A: Allgemeines, Begriffe, Quellennachweis

Art. 3 in allen Network Codes

Teil B: Technische Regeln für Netze ≥ 110 kV

... 3. Systemdienste ...

3.2.2 Frequenzhaltung

Teil 4 der System Operation Guideline

3.2.3, 3.2.4 Spannung & Blindleistung

Teil 2 der System Operation Guideline

3.2.5 Versorgungswiederaufnahme

NC Emergency & Restoration

...

5. Betriebsplanung und Betriebsführung

Teil 3 der System Operation Guideline

6. Netzanschluss, Schutz, ...

NC Req. for Gen., Demand CC, Teil 2 SO GL

Anhang C: Datenweitergabe

Teil 2 der System Operation Guideline

Teil E: Vermeidung von Großstörungen

NC Emergency & Restoration

(Kontinental)Europa – Operation Handbook



Operation Handbook Policies

Network Codes

Policy 1: Load Frequency Control

Teil 4 System Operation Guideline

Policy 2: Scheduling and Accounting

Teil 3 System Operation Guideline

Policy 3: Operational Security

Teil 2 System Operation Guideline

Policy 4: Coordinated Operational Planning

Teil 3 System Operation Guideline

Policy 5: Emergency Operations

NC Emergency & Restoration

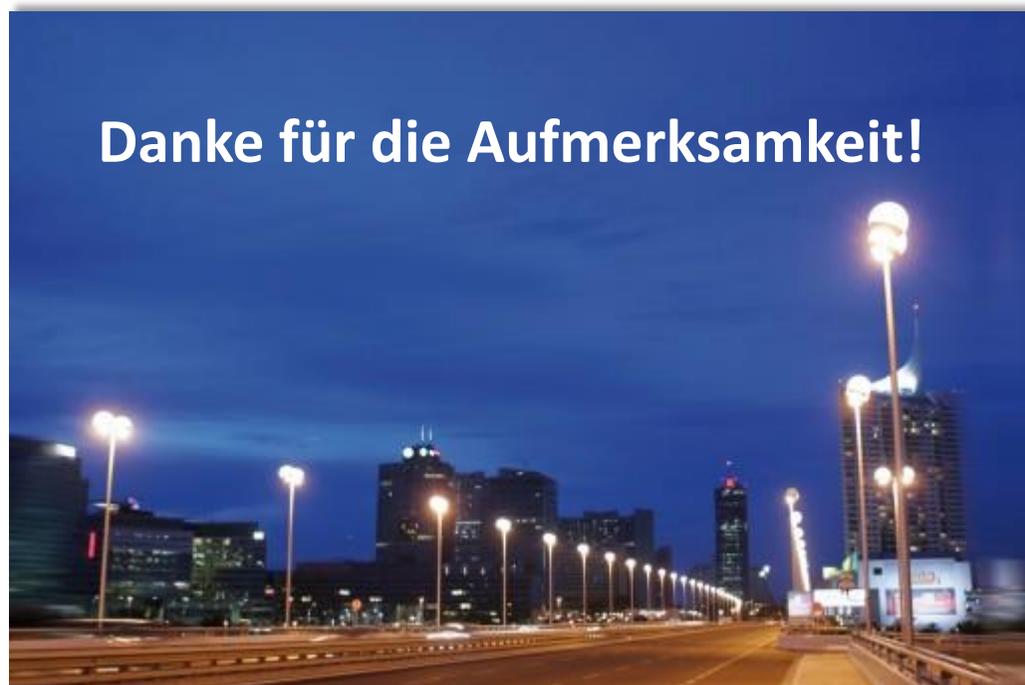
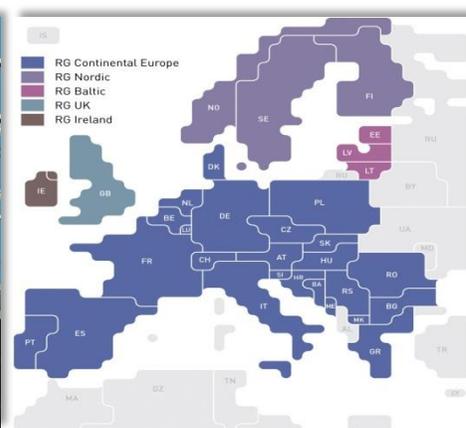
Policy 6: Communication Infrastructure

Policy 7: Data Exchanges

Bereits Synchrongebietsübergreifend

Policy 8: Operational Training

Teil 2 System Operation Guideline



Danke für die Aufmerksamkeit!



Austrian Power Grid AG
Wagramer Straße 19, IZD-Tower, 1220 Wien
Tel.: +43 (0)50320-0, www.apg.at