

5. Übung: Energieübertragung und Netzregelung

Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik



Klausur – 18. Oktober 2018

- Anmeldeschluss beachten

- Hilfsmittel:
 - Nicht-programmierbarer Taschenrechner
 - Formelsammlung (wird gestellt)

- Stoff:
 - Hauptsächlich Rechenaufgaben ähnlich den Übungsaufgaben
 - Verständnisfragen

- 6. Übung/Fragestunde:
 - ca. eine Woche vor der Klausur
 - Termin und Ort werden auf Website bekannt gegeben

Themen 5. Übung EÜN

- **Netzregelung (Leistungsregelung)**
 - Trägheit
 - Primärregelung
 - Sekundär- und Tertiärregelung

- Spannungsregelung

- Aufgaben

Netzregelung (Leistungsregelung)

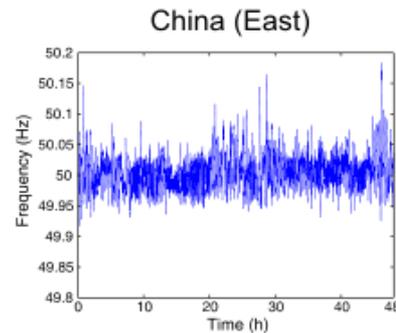
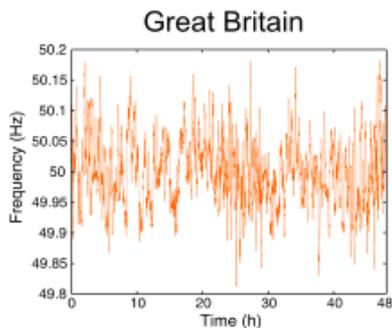
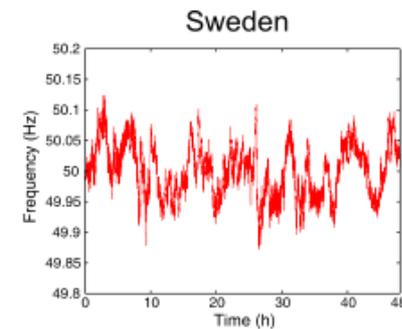
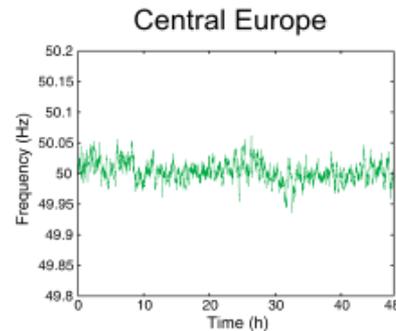
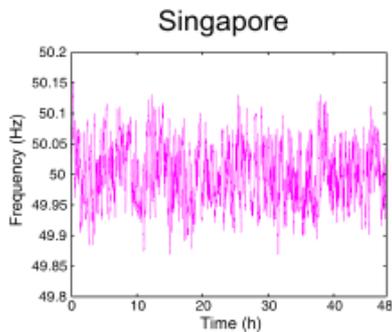
- Die Leistungsbilanz wird über die Netzfrequenz geregelt:

Leistungsüberschuss → Netzfrequenz nimmt zu
Leistungs­mangel → Netzfrequenz nimmt ab

Netzregelung (Leistungsregelung)

- Die Leistungsbilanz wird über die Netzfrequenz geregelt:

Leistungsüberschuss → Netzfrequenz nimmt zu
 Leistungsmangel → Netzfrequenz nimmt ab



Netzregelung

- Szenario: Großes Kraftwerk fällt unerwartet aus

→ *Was passiert in den ersten Sekunden, Minuten und Stunden?*



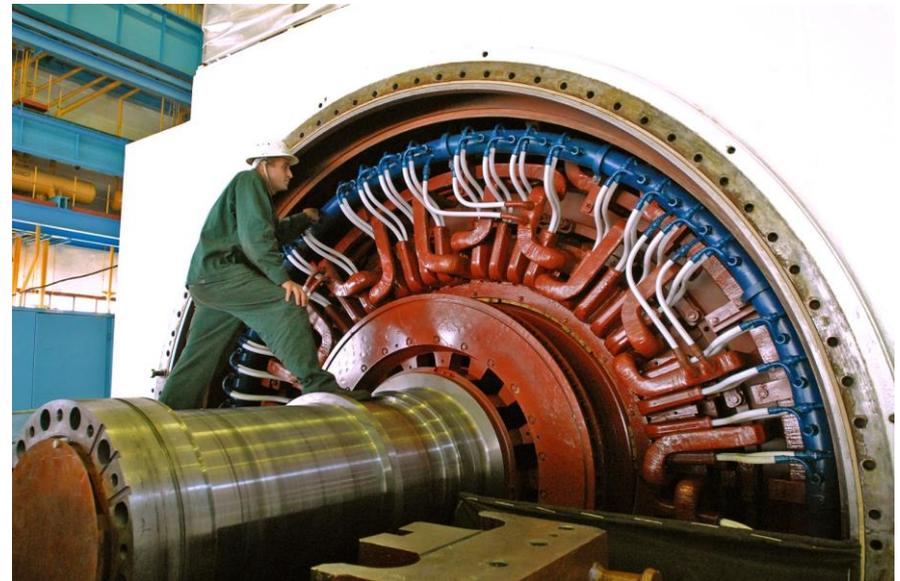
Netzregelung – Trägheit



In Synchronmaschinen ist Rotationsenergie gespeichert

1. Netzfrequenz fällt ab wegen Kraftwerksausfall
2. Polradwinkel der Synchronmaschinen erhöht sich
3. Synchronmaschinen speisen mehr Leistung ein und werden dabei abgebremst.

→ Rotationsenergie wird genutzt, um Netz zu stabilisieren

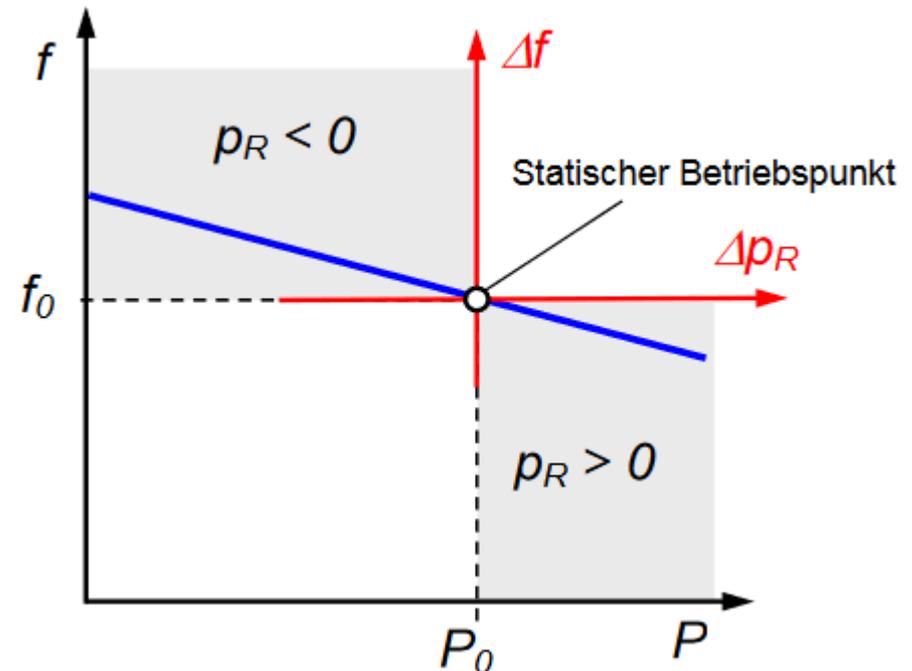


Netzregelung – Primärregelung



- Automatisierte Steuerung der Leistung bei teilnehmenden Kraftwerken anhand einer Kennlinie
 - Bremst Frequenzfall
 - Stationäre Frequenz wird erreicht

- P-Regler
 - Frequenzabweichung von 50 Hz bleibt



Netzregelung – Sekundär- und Tertiärregelung

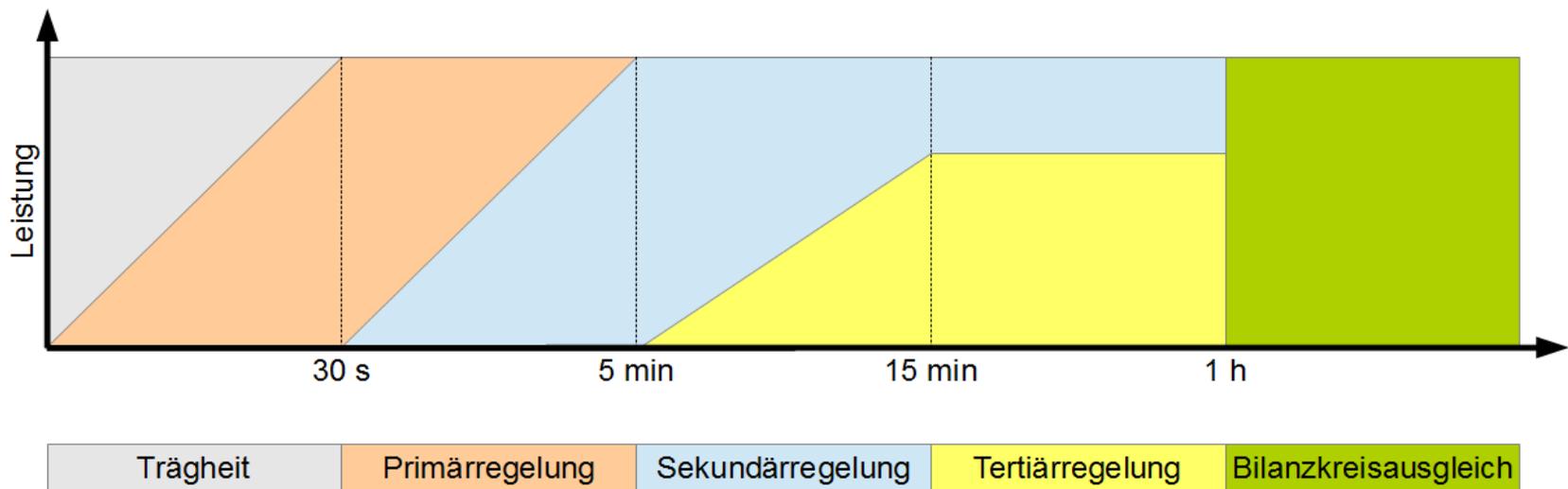


- Ziel: Wiederherstellen der Netzfrequenz von 50 Hz (Regelung mit I-Anteil)
- Regler steuert automatisiert Leistung von teilnehmenden Kraftwerken

Netzregelung – Sekundär- und Tertiärregelung



- Ziel: Wiederherstellen der Netzfrequenz von 50 Hz (Regelung mit I-Anteil)
- Regler steuert automatisiert Leistung von teilnehmenden Kraftwerken



Themen 5. Übung EÜN

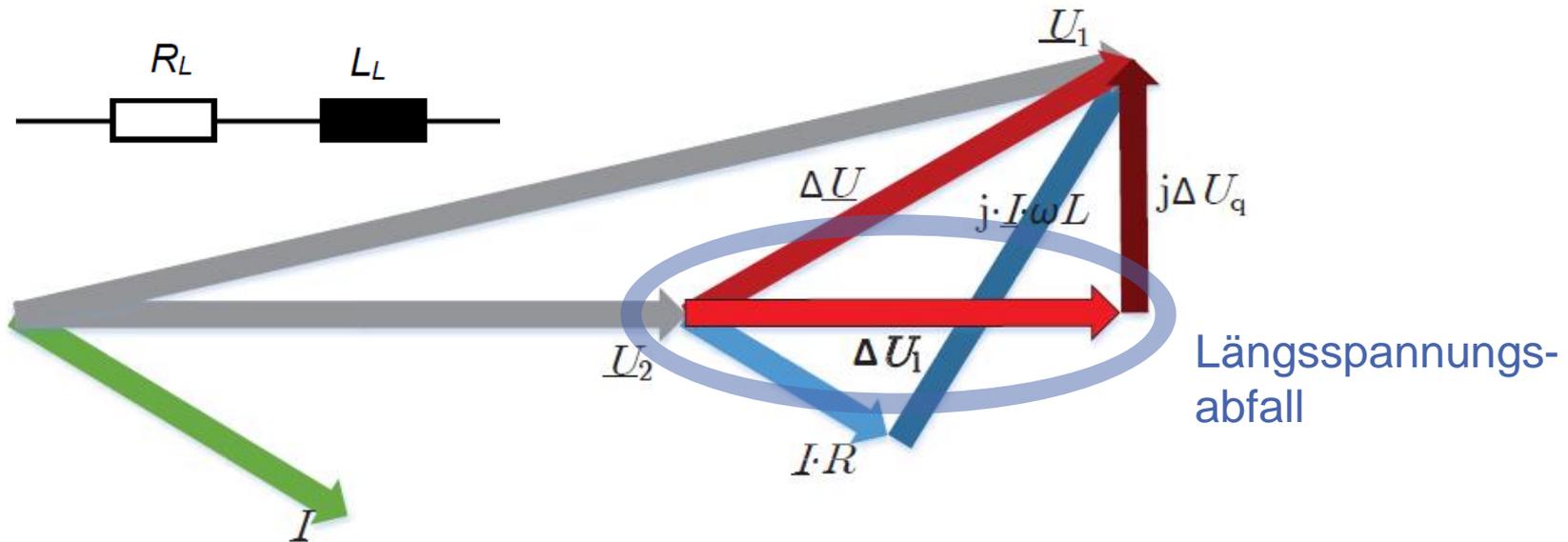
- Netzregelung (Leistungsregelung)
 - Trägheit
 - Primärregelung
 - Sekundär- und Tertiärregelung

- **Spannungsregelung**

- Aufgaben

Spannungsregelung

- Spannungsregelung ist von (Wirk-)Leistungsregelung entkoppelt
- Regelung der Spannung erfolgt über die Blindleistung
 - Bsp.: Längsspannungskompensation mit TCSC (Thyristor Controlled Series Capacitor)



Längsspannungsabfall ist die Spannung, die in Richtung der am Ende der Leitung anliegenden Spannung (also \underline{U}_2) abfällt.

Themen 5. Übung EÜN

- Netzregelung (Leistungsregelung)
 - Trägheit
 - Primärregelung
 - Sekundär- und Tertiärregelung

- Spannungsregelung

- **Aufgaben**