STROMVERSORGUNG VON RECHENZENTREN

RÜCKBLICK UND AUSBLICK

GLT-Anwendertagung 2023 Sankt Augustin, 14. September 2023

Jens Dittrich – MDR

AGENDA

1. Rahmenparameter und Ziele
   Verfügbarkeit, Sicherheit, Nachhaltigkeit, Effizienz
2. Beispiel: Zentraler Serverraum des MDR
   Ziele
   Konzept
   Betrieb und elektrische Sicherheit
3. Entwicklungen und Trends
   Normen
   Gleichstromversorgung
   Brennstoffzellen
4. Ihre Beispiele, Lösungen
5. Auswirkungen der aktuellen Entwicklungen

1 RAHMENPARAMETER UND ZIELE

Verfügbarkeit, Sicherheit, Nachhaltigkeit, Effizienz

Grundlegend

- Planungsgrundlage für RZ derzeit DIN EN 50600-1

Verfügbarkeit

- Auslegungsunterstützung durch Anhang A und B der o.g. Norm

Sicherheit

- Gebäudesicherheit, Anlagensicherheit, Personenschutz

Nachhaltigkeit

- Einsatz erneuerbarer Energien, Nachnutzung von Sekundärenergien
- mittel- und langfristiger Planungsansatz für Lebenszyklus

Effizienz

- Betrieb mit gesamtheitlich geringstem Primärenergieeinsatz

2 B: ZENTRALER SERVERRAUM DES MDR

Ziele

Auszug elektrotechnischer Anforderungen

- Skalierbare Stromversorgung (52+17 Racks) mit Anspruch V=99,982%
- Versorgung über 3 Netze mit je 100% Leistungskapazität
- Flexible und unterbrechungsfrei änderbare Versorgungsmöglichkeit jedes Racks aus bis zu 2 Netzen
- Unterbrechungsfreie Versorgung von Verbrauchern mit nur einem Netzteil aus bis zu 2 Netzen
- Überwachung der Anlagen und Systeme hinsichtlich elektrischer Sicherheit (Fehlerstrom/Differenzstrom) und Vermeidung von Abschaltungen für Prüfungen.
- MSR/GA zur Überwachung und Steuerung in N+1

2 B: ZENTRALER SERVERRAUM DES MDR

Konzept

Auszug elektrotechnischer Anforderungen

teilweise Skalierbare Stromversorgung (52+17 Racks) mit Verfügbarkeit < 99,982

teilweise Versorgung über 3 Netze mit Leistungskapazität <100% in (abhäng.Umbau GR)

- erfüllt Flexible und unterbrechungsfrei änderbare Versorgungsmöglichkeit jedes Racks aus bis zu 2 Netzen — 2 Einspeiseboxen an 3 Stromschienen
- erfüllt Unterbrechungsfreie Versorgung von Verbrauchern mit nur einem Netzteil aus bis zu 2 Netzen — Bedarfsweiser Einsatz von STS mit nachgelagerter PDU zur Lastverteilung
- erfüllt Überwachung der Anlagen und Systeme hinsichtlich elektrischer Sicherheit (Fehlerstrom/Differenzstrom) und Vermeidung von Abschaltungen für Prüfungen. — Kontinuierliche Differenzstromüberwachung für alle angeschlossenen Verbraucher
- erfüllt MSR/GA zur Überwachung und Steuerung in N+1

2 B: ZENTRALER SERVERRAUM DES MDR

weitere wichtige Anforderungen

Weitere elektrotechnische Anforderungen

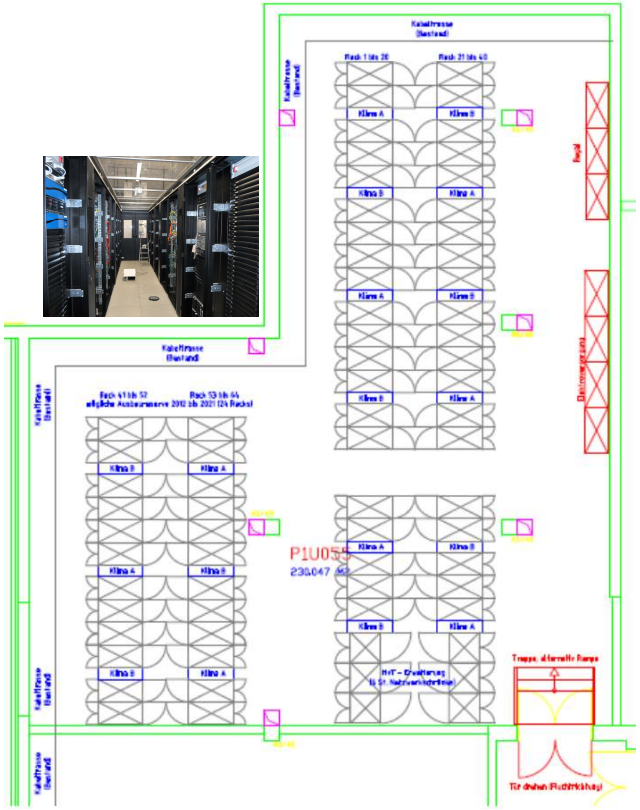
- …nicht nur „Verfügbarkeit“ als Anforderung…
- Überwachung und Sicherstellung der Netzqualität
  - z.B. zunehmender Einfluss von Wechselrichtertechnik und FU (PV, Antriebe)
- EMV – Qualitätssicherung
  - Einfluss leitungsgebundener Störungen auf Stromversorgungsleitungen
  - Einfluss (leitungsgebundener) Störungen auf Daten- und Signalleitungen

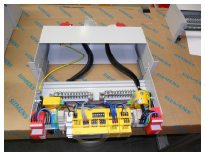
→ Beginnt bei der Planung und endet nicht im „Betrieb“

- verstärkter Einsatz von Netzanalysatoren anstelle „normaler“ Messgeräten
  - für Monitoring der Netzqualität gut geeignet
  - für EMV-Fragen in engen Grenzen einsetzbar

2 B: ZENTRALER SERVERRAUM DES MDR

Betrieb und elektrische Sicherheit

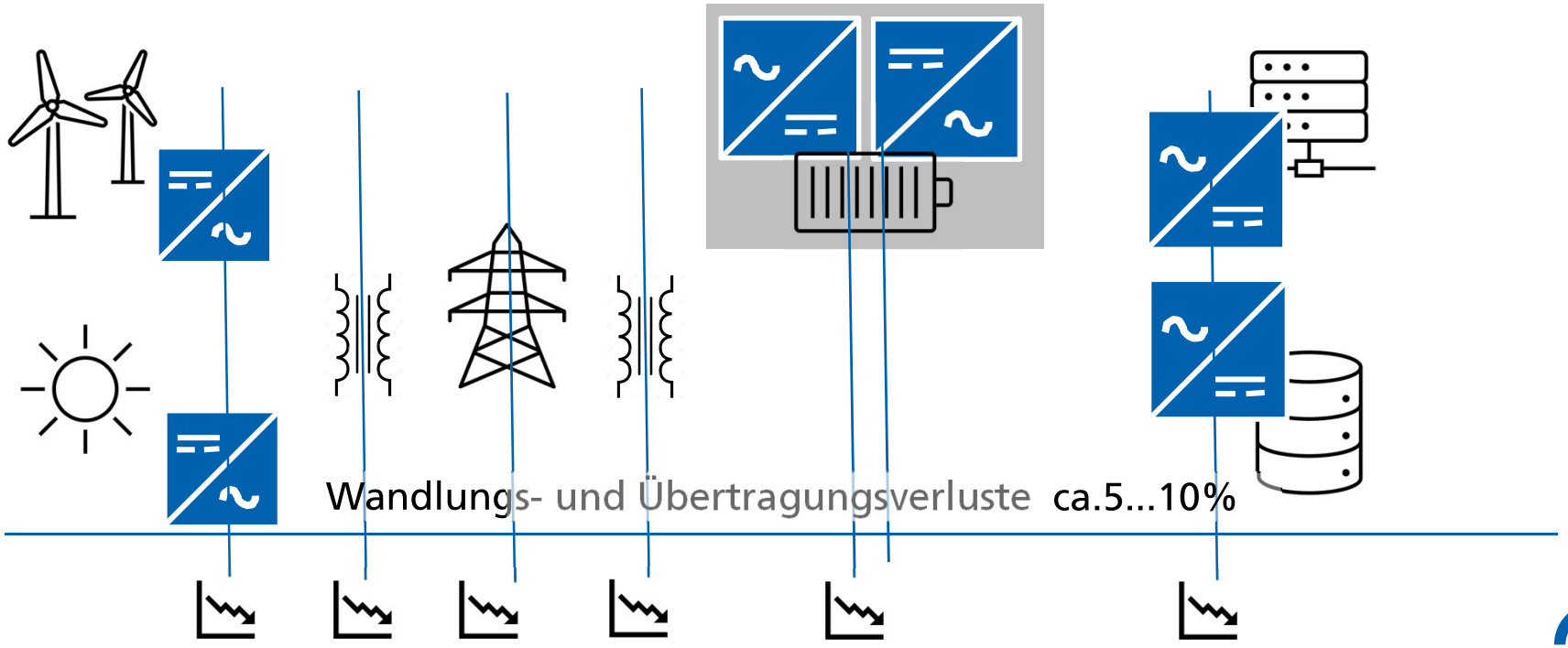




3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

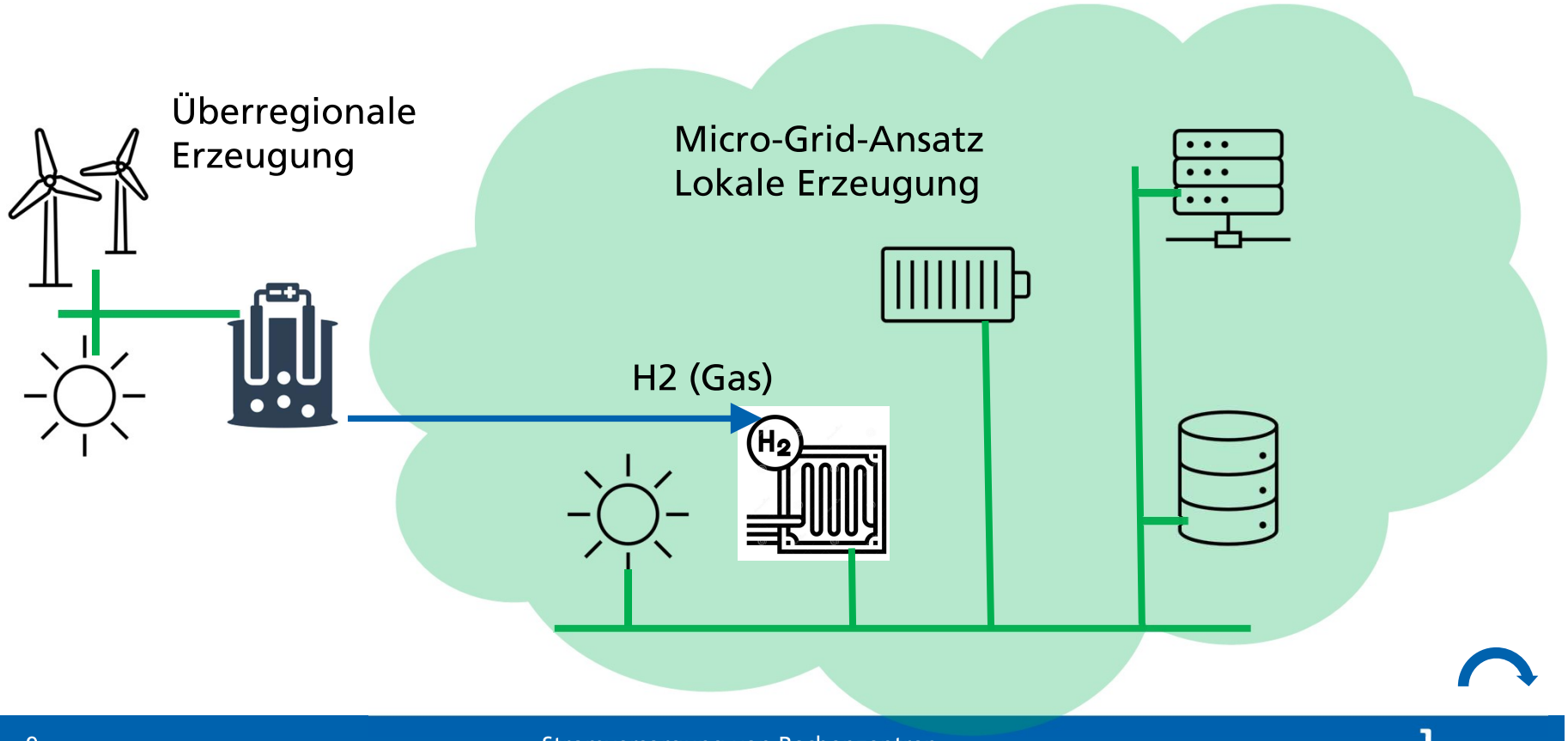
Gleichstromversorgung

Heutige konventionelle Versorgung



3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

Gleichstromversorgung



3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

Gleichstromversorgung

Vorteile gegenüber Wechselstromversorgung
- Einsparung bis zu 10% (Schätzung)
- Weniger Komponenten = Weniger Störanfälligkeit
- Schalten i.d.R. mit Leistungselektronik
  -> schneller und störunanfälliger (keine mechanischen Bauteile)
- Aktuell erste Piloten

Nachteile gegenüber Wechselstromversorgung
- Schalter und Komponenten werden immer mit der vollen Leistung belastet – auch im Schaltvorgang
- Risiko eines Lichtbogens höher
- Noch eine geringe Unterstützung seitens des „Marktes“ (fehlende Normierung, Standards u.s.w.)
- IT hat Potenzial noch nicht erkannt – keine Standardprodukte

3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

Brennstoffzelle

- Erneuerbare Energien
- speicherbar (gasf./flü.)
- viele Quellen möglich
(auch fossile Brennstoffe)

H2

O2

- Umgebungsluft
  (Elektrolyt entscheidend)
- Brandverhütung
  (Nutzung Luft aus RZ)

Brennstoffzelle

Wärme
- Wärmepumpen
- („kalte“) Verbundnetze

Strom
- Versorgung Geräte
- notstromfähig
- DC für neue Konzepte

H2O
- RKW (Besprühung)
- RLT (Befeuchtung)
- Sonstiges Brauchwasser

3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

Brennstoffzelle

Wunschscenario bzgl. Brennstoffzelle

- Betrieb mgl. mit aktuellen fossilen Gasen und (grünem) H2
- Betrieb mit „normaler“ Umgebungsluft
- Betrieb bei „normaler“ Umgebungstemperatur
- Betrieb ohne gesundheitsschädliche oder gefährliche Stoffe
- Hohe Leistung
- Hoher Wirkungsgrad
- Lange Lebenszeit

3 ENTWICKLUNGEN UND TRENDS

Brennstoffzelle - Arten und Rahmenparameter

Typ	Anodengas	Kathodengas	Elektrolyt	Arbeitstemperatur	Leistungsbereich	Zellen-Wirkungsgrad
Alkalische Brennstoffzelle **AFC**	Wasserstoff	Sauerstoff	Kalilauge	20°C - 90°C	bis - 100 kW	60% - 70%
Membranbrennstoffzelle **PEMFC**	Wasserstoff	Luftsauerstoff	Polymer-Membran	20°C - 80°C	bis - 500 kW	50% -70%
Direkt-Methanolbrenn-stoffzelle **DMFC**	Methanol	Luftsauerstoff	Polymer-Membran	20°C -130°C	bis - 100 kW	20% - 30%
Phosphorsäure-Brenn-stoffzelle **PAFC**	Wasserstoff Erd- bzw. Biogas	Luftsauerstoff	Phosphorsäure	160°C - 220°C	bis 10 MW	55%
Carbonatschmelzen-Bren-stoffzelle **MCFC**	Erd-, Kohle-Biogas	Luftsauerstoff	Alkalicarbonat-schmelzen	620°C - 660°C	bis 100 MW	65%
Oxidkeramische Brenn-stoffzelle **SOFC**	Erd-, Kohle-Biogas	Luftsauerstoff	Yttriumstabilisiertes Zirkonoxid	800°C - 1000°C	bis 100 MW	60% - 65%

4 IHRE BEISPIELE UND LÖSUNGEN

Ganzheitliche Betrachtung und Integrativer Betrieb

- Strom, Wärme, Kälte, Wasser ganzheitlich und liegenschaftsweit betrachten
- Sekundärenergieträger nachnutzen / mehrfach nutzen / wandeln
- „Abwärme“ der Gebäudetechnik dezentral nachnutzen oder/und in Verbundnetz einspeisen
- Verbundnetz für verschiedene Temperaturniveaus optimieren

Verbrauchsspitzen minimieren (Erzeugerressourcen schonen)

- Brennstoffzellen zur Lastgangglättung einsetzen?
- Notstromerzeuger (USV/NEA) in reguläre Erzeugung mit einbinden?

5 AUSWIRKUNGEN DER AKTUELLEN ENTWICKLUNGEN

Auswirkung Energiepreisentwicklung?
Auswirkung Technologieentwicklung?
Anforderung an H2-Erzeugung und Transport?

Welche Rahmenparameter liegen bei Ihnen vor (Medien, Betriebskonzepte,..)?
Wie können wir uns gegenseitig unterstützen?

VIELEN DANK

Mitteldeutscher Rundfunk

Anstalt des öffentlichen Rechts

Jens Dittrich
HA TI / GBM / Team FI

Kantstraße 71 - 73, 04275 Leipzig
Postanschrift: 04360 Leipzig

www.mdr.de

DEFINITIONEN UND GLOSSAR

- Primärenergie: Energieträger der „eingekauft“ wird (z.B. Gas, Wasserstoff,…)
- Sekundärenergie: Energie die aus eigenem Betrieb rückgewonnen/erzeugt wird
- Kaltes Verbundnetz: Verbundnetz, welches lokal oder übergreifend im Temperatur-
  bereich -5…20…°C betrieben wird
- Verbundnetz: (nutzereigenes) Netz-/Rohrleitungs-/Speichersystem zum Transport von Energie

LINKS UND QUELLEN

- Kalte Nahwärme – Eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende? (energie-klimaschutz.de)
- Brennstoffzelle: Leistung, Arten, Prinzip, Wirkungsgrad (greengear.de)
- Brennstoffzelle | LEIFIphysik
- www.h2-forum.eu
- Professur für Energiemanagement-Technologien - Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (tum.de)
- **Datacenter Insider**
- **Bildmaterial : www.pixabay.com (freie nicht geschützte Bilder)**
- **Fotos : MDR (Veröffentlichung ausschließlich für diese Präsentation erlaubt, Nachnutzung nur mit schriftlicher Zustimmung des MDR)**