

Notstromversorgungskonzepte für IKT-Einrichtungen

Lothar Fickert, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.

Christian Wakolbinger, Dipl.-Ing.

Maria Aigner, Dipl.-Ing.

Technische Universität Graz
Institut für Elektrische Anlagen

www.ifea.tugraz.at

Energie- und Leistungsbetrachtung IKT

Österreichischer Bedarf an elektrischer Energie **ca. 68.000 GWh**
→ mittlere Leistung von **ca. 7.800 MW**

- **Vermittlung und Übertragung**

Leistungsbedarf: **~1% vom gesamten Bedarf = ca. 80 MW**

Abschätzung:

Blackout von 48 Stunden → erforderliche Ersatzenergie = **ca. 3.800 MWh**

- **Informationsverarbeitung (IKT allgemein)**

Leistungsbedarf: **~10% vom gesamten Bedarf = ca. 800 MW**

Abschätzung:

Blackout von 48 Stunden → erforderliche Ersatzenergie = **ca. 38.000 MWh**

Kritizität der Energieversorgung für IKT-Einrichtungen

Verfügbarkeitsklassen – US Uptime Institut

Tier-Klassen	Einführung	Erklärung
Tier I	60er Jahre	einfacher Stromversorgungspfad, einfache Kälteversorgung, keine redundanten Komponenten 99,671 % Verfügbarkeit ~ 30 Tag / Jahr
Tier II	70er Jahre	einfacher Stromversorgungspfad, einfache Kälteversorgung, redundante Komponenten 99,741 % Verfügbarkeit ~ 1 Tag / Jahr
Tier III	Ende der 80er	mehrere Pfade vorhanden, aber nur einer aktiv redundante Komponenten Wartung ohne Unterbrechung möglich 99,982 % Verfügbarkeit ~ 90 min / Jahr
Tier IV	1994	mehrere aktive Strom- u. Kaltwasserverteilungspfade, redundante Komponenten fehlertolerant 99,995 % Verfügbarkeit ~ 25 min / Jahr

Quelle: US Uptime Institut: Industry Standards Tier Classification



Störstatistik - städtische vs. ländliche Versorgung (Großstörungen)

Städtischer Bereich: hoher Verkabelungsgrad

Überlandbereich: mehr Freileitungen
→ höhere witterungsbedingte Ausfallsrate

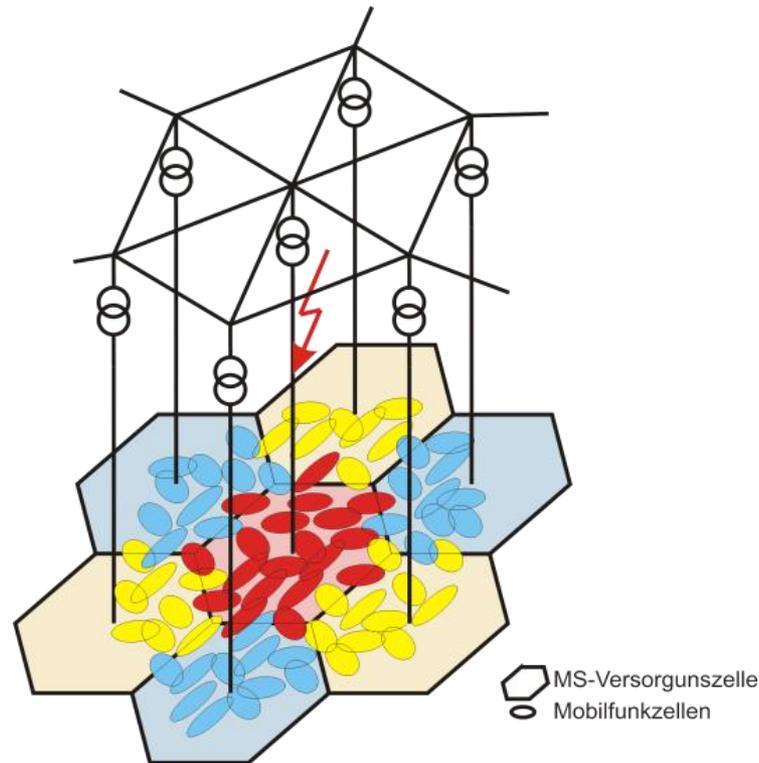
Durchschnittliche Ausfallsdauer:

SAIDI: 40 min/Jahr

- **Städtischer Bereich:** $40' = 120:3$ alle 3 Jahre 120 Min. = 2 Stunden
- **Überlandbereich:** $40' = 400:10$ alle 10 Jahre 400 Min.= 7 Stunden

State of the art: Mobilnetz

Beispiel für die Überlappung von Mobilfunkzellen mit anderen
Mittelspannungsversorgungszellen



Lösungsansatz 1

Batterien

Energieinhalt einer üblichen KFZ-Batterie ca. 1 kWh

- **Vermittlung und Übertragung**

Leistungsbedarf: **ca. 80 MW** → 3,8 Millionen Batterien

Aufwand im zweistelligen Euro-Bereich pro ÖsterreicherIn

Bemerkung: Batterien für Handymasten im unteren einstelligen Euro-Bereich pro ÖsterreicherIn

- **Informationsverarbeitung (IKT allgemein)**

Leistungsbedarf: **ca. 800 MW** → 38 Millionen Batterien

Aufwand im dreistelligen Euro-Bereich pro ÖsterreicherIn

Lösungsansatz 2

(De-)zentraler Notstromaggregate mit Smart Grid-Technologie

0,5 kW Leistungsbegrenzung durch Smart Meter

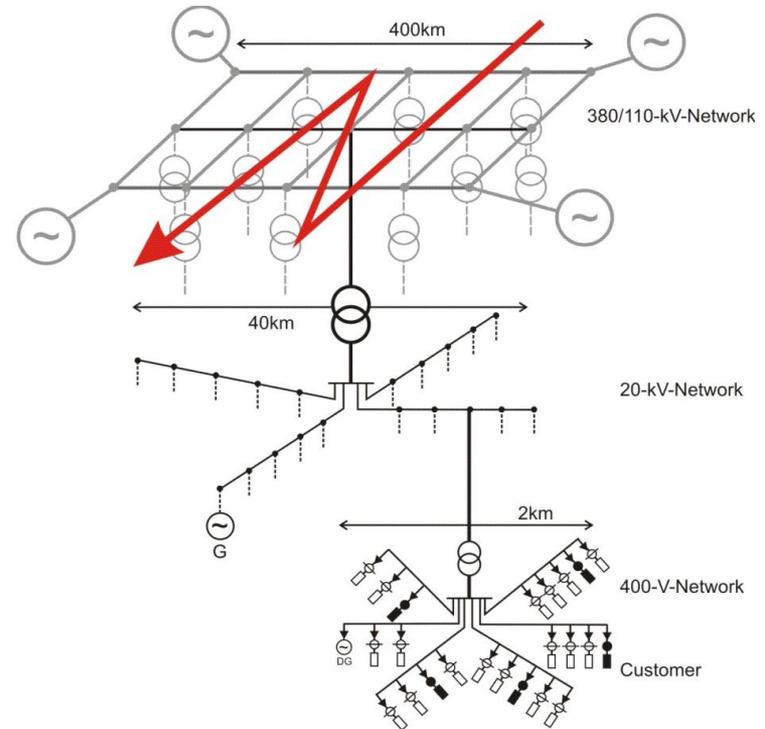
→ ein solches Aggregat für ca. 1000 sensitive Verbraucher in der Fläche

Aufwand im mittleren einstelligen Euro-Bereich pro Verbraucher und Jahr

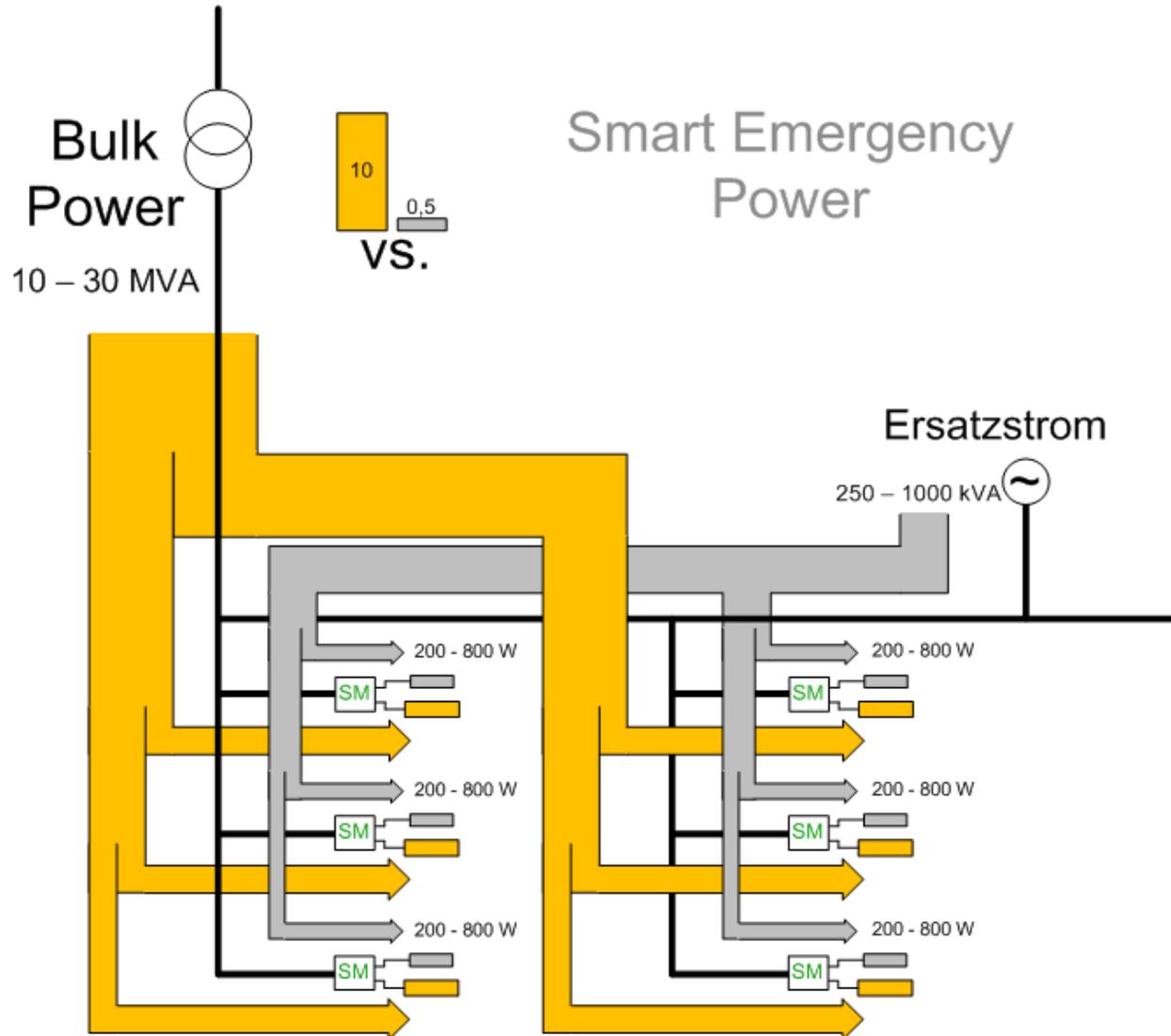
0,2 kW Leistungsbegrenzung durch Smart Meter

→ ein solches Aggregat für ca. 2500 sensitive Verbraucher in der Fläche

Aufwand im unteren einstelligen Euro-Bereich pro Verbraucher und Jahr



- ① Hochspannungs-Netz (ausgefallen)
- ② Dezentrale Energieerzeugungsanlagen
- ③ Smart Meter mit abgeschalteter Last
- ④ Smart Meter mit begrenzter oder unbegrenzter Last



Lösungsansatz 3

(De-)zentraler BHKWs mit Smart Grid-Technologie

Ähnlich wie der Lösungsansatz 2 ((De-)zentrale Notstromaggregate)

- In Privatbesitz befindliche Eigenerzeugungsanlagen
- Nicht mehr getrennt zu tätige Investitionen
- Höherer Unsicherheitsgrad bei der Verfügbarkeit
- Kosten wegen der Notwendigkeit der Bepreisung der juristischen Randbedingungen nicht eindeutig festzulegen

Lösungsansatz 4

Verbrauchereigene Notstrom-Kleinaggregate

- Jeder sensible Verbraucher hat eigenes Kleinaggregat (Benzinmotor)
- Kosten etwas das 4- bis 6-fache der Lösung 2 mit (de-)zentralem Notstromaggregat in Verbindung mit Smart Grid-Technologie



Zusammenfassung und Ausblick

Der Leistungsbedarf der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) hat beträchtliche Werte erreicht und sollte mit einer extrem hohen Verlässlichkeit gedeckt werden.

- Batterien
- (De-)zentrale Notstromaggregate in Verbindung mit Smart Grid-Technologie
- (De-)zentraler BHKWs in Verbindung mit Smart Grid-Technologie
- Verbrauchereigene Notstrom-Kleinaggregate

Notstromversorgungskonzepte für IKT-Einrichtungen

Lothar Fickert, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.
Christian Wakolbinger, Dipl.-Ing.
Maria Aigner, Dipl.-Ing.

Technische Universität Graz
Institut für Elektrische Anlagen
Inffeldgasse 18-I / A-8010 Graz
Tel. :++43/(0)316 / 873 7551
Fax.:++43/(0)316 / 873 7553
email:

<http://www.ifea.tugraz.at>

<http://portal.tugraz.at>