

Einleitung: Moderne Gesellschaften sind stark von einer gesicherten elektrischen Energieversorgung abhängig. Aufgrund des hohen Automatisierungsgrades, Kommunikationsbedarfs und energetischen Aufwandes bei der Produktion von Waren und Dienstleistungen entstehen bei Versorgungsunterbrechungen enorme wirtschaftliche Schäden. Derzeit finden im elektrischen Energiesystem eine Reihe von strukturellen Veränderungen statt. Diese und zukünftig zu erwartende Veränderungen stellen für die Aufrechterhaltung der gewohnt hohen Versorgungssicherheit eine Reihe von Herausforderungen dar.

Wesentliche Komponenten der Versorgungssicherheit sind:

- **Erzeugung:** Erzeugung mit ausreichenden Reservekapazitäten
- **Verteilung:** Zuverlässige und redundante Verteilungsstruktur
- **Verbrauch:** Prognostizierbarkeit des Verbrauchs

Rahmenbedingungen und zukünftige Herausforderungen sind u.a.:

- Ausbau und Veränderung in der Erzeugungsstruktur (2020-Ziele,...)
- Verbrauchsentwicklung (u.a. Substitution fossiler Technologien durch effiziente elektrische Technologien)
- Volatilität und Flexibilität zukünftiger Erzeugungsanlagen

Wirtschaftliche Schäden von Ausfallereignissen

Ergebnisse des Projekts BlackÖ1 welches wir gemeinsam mit Projektpartnern aus Industrie und Netzbetreibern unter der Leitung des Energieinstituts der JKU Linz durchgeführt haben, zeigen, welche enormen wirtschaftlichen Gesamtschäden bei großflächigen Ausfallereignissen zu erwarten sind.

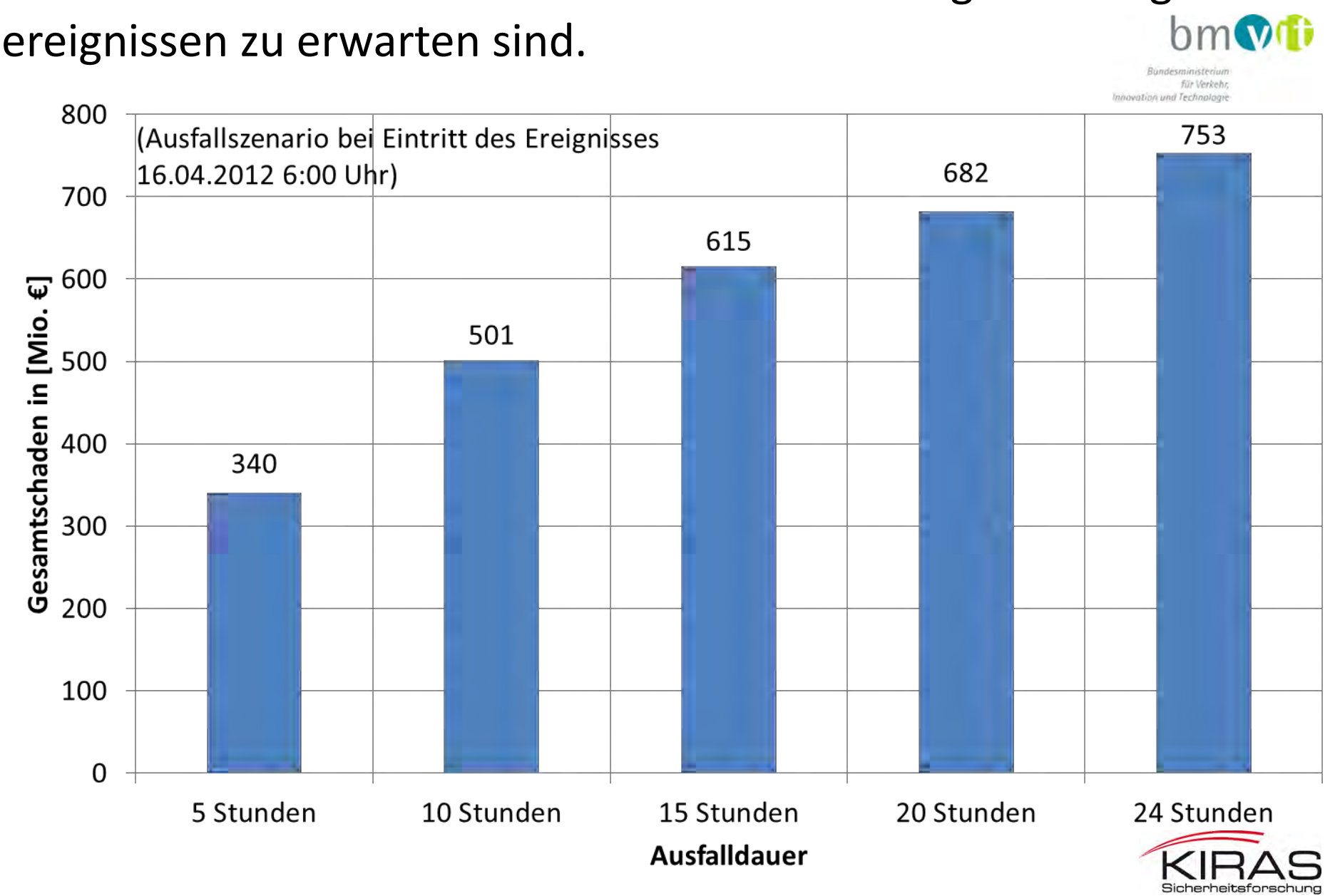


Abb.1: Gesamtschäden eines österreichweiten Blackoutereignisses (Datenquelle: Projekt BlackÖ1; Apostel-Tool; Energieinstitut JKU Linz)

Struktursicherheit als Indikator für Versorgungssicherheit im Übertragungsnetz

Im Projekt BlackÖ.1 wurde neben der Ermittlung der wirtschaftlichen Gesamtschäden von Blackoutereignissen mittels Zuverlässigkeitsanalysen eine probabilistische Abschätzung der Risiken von Ausfallereignissen durchgeführt. In Abb.2 sind in Abhängigkeit unterschiedlicher Belastungsszenarien die Risiken von Ausfallereignissen dargestellt.

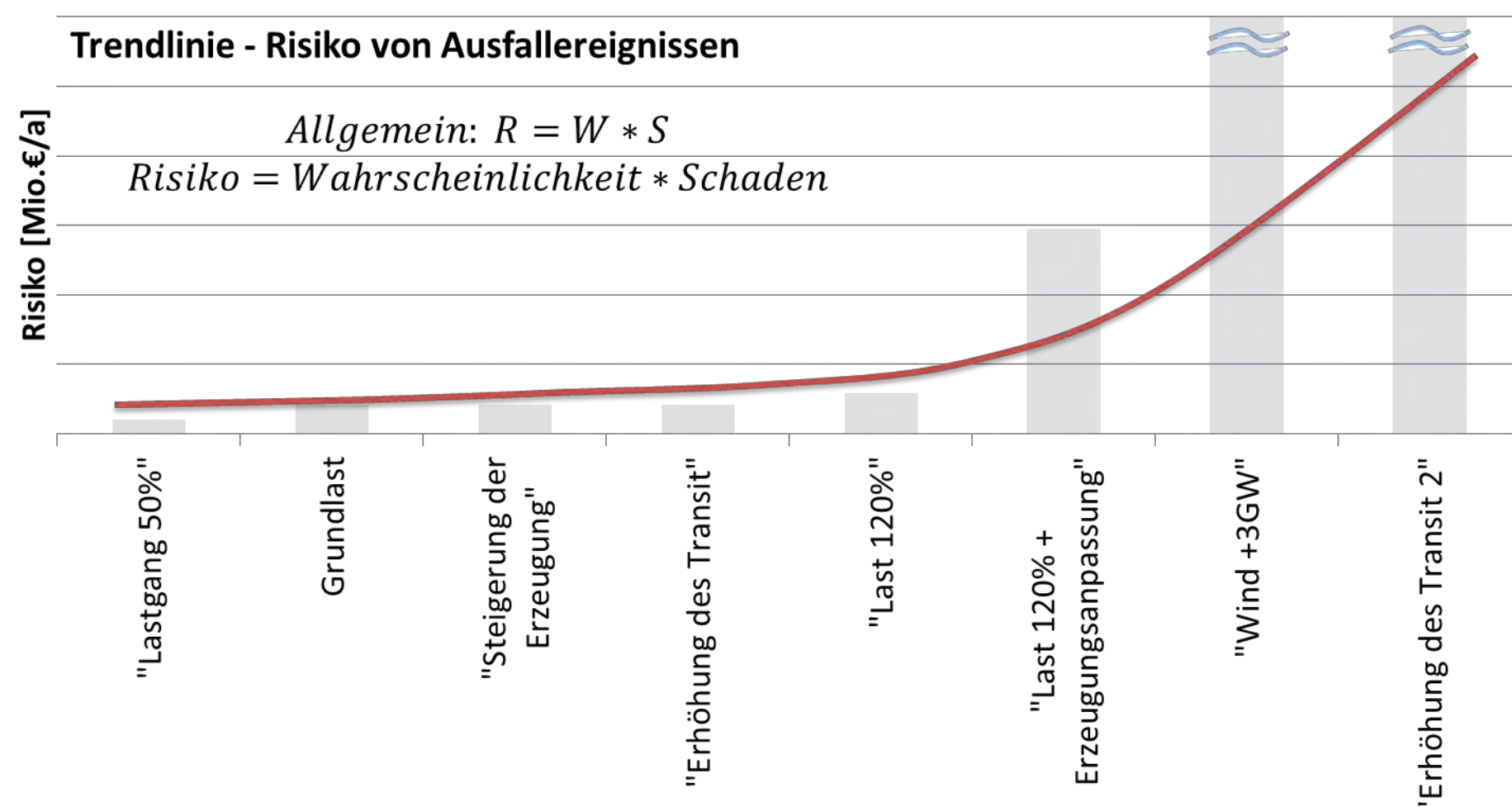


Abb.2: Probabilistische Abschätzung der Risiken von Ausfallereignissen im Übertragungsnetz für eine Reihe von Belastungsszenarien (Datenquelle: BlackÖ1; ESEA)

Erhöhung der Versorgungsqualität im Verteilnetz durch Smart Grid Technologien

In Abb.3 ist die gesamte Defizitenergie unterschiedlicher Wiederversorgungstechnologien eines MS-Modellnetzbereichs dargestellt. Mittels ferngemeldeter Fehlerdetektion und fernbedienbarer Trennstellen kann eine Reduktion der Defizitenergie von 0,97-MWh/a auf 0,37-MWh/a (ts=10min) und 0,21-MWh/a (ts=1min) erreicht werden.^{1,0}

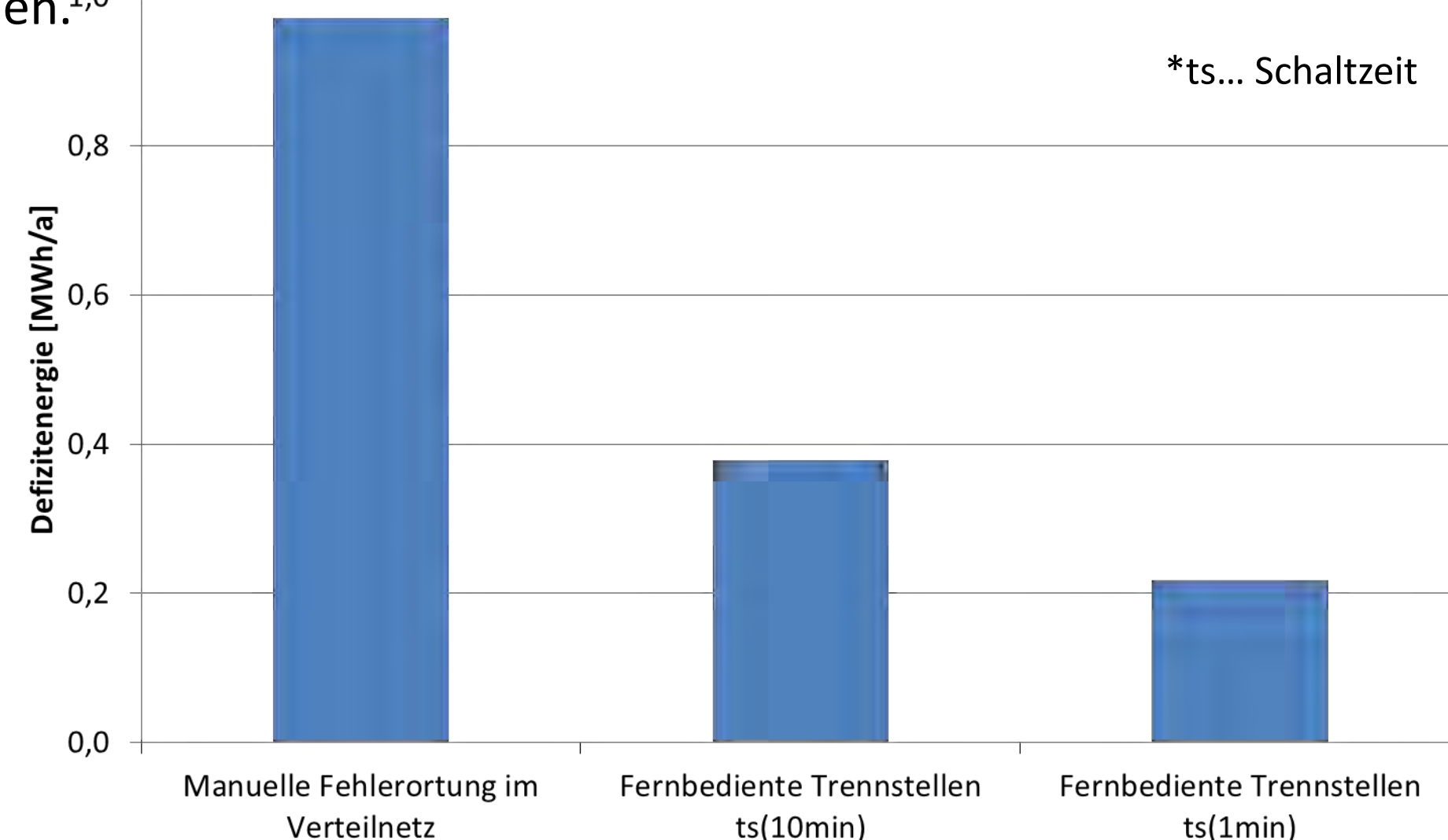


Abb.3: Gesamtdefizitenergie des betrachteten Modell-Netzabschnitts

Erhöhung der Versorgungssicherheit mittels dezentraler Erzeugungseinheiten und Smart Grid Komponenten

Ein starker Ausbau erneuerbarer, dezentraler Energieerzeugungsanlagen, Integration intelligenter Netzkomponenten, steuerbare Erzeugungsanlagen wie BHKWs, dezentrale Speicher und flexible Verbraucher können in zukünftigen Netzstrukturen eine immer größere Rolle spielen. Die Summe dieser Komponenten bildet geeignete Voraussetzungen um Netzabschnitte mit kritischer Infrastruktur mittels intelligenter Systemlösungen und Betriebsalgorithmen resistent gegenüber externen Versorgungsunterbrechungen zu gestalten. Für die Konfiguration und den Netzbetrieb solcher intelligenter Systemlösungen muss eine Reihe an Anforderungen erfüllt werden. Diese sind unter anderem:

- Detektion kritischer externer Netzsituationen
- Geordnete Inselbildung
- Genügend großer Anteil an steuerbarer Erzeugungseinheiten
- Gewährleistung des Personen- und Betriebsmittelschutzes
- Dynamisch stabiler Inselbetrieb (Frequenz- und Spannungsregelung)
- Lastmanagement (Bei Erzeugungsgespässen)
- Energiemanagement (Bei länger andauerndem Inselbetrieb)

Zusammenfassung

Die Analysen im Projekt BlackÖ1 zeigen, dass der Betrieb des Übertragungsnetzes bei hohen Belastungszuständen und die damit verbundene Verringerung der strukturellen Versorgungssicherheit zu einer Erhöhung des Risikos von Ausfallereignissen führt.

Im Verteilnetzbereich bietet ein höheres Maß an Information bezüglich der vorherrschenden Netzzustände in Kombination mit modernen Betriebsmitteln erhebliche Potentiale um die, vom Kunden wahrgenommene, Versorgungsqualität zu erhöhen.

Zukünftig kann, mittels intelligenter Systemlösungen und Nutzung der Möglichkeiten moderner Netzkomponenten, eine dezentrale Sicherheitsebene geschaffen werden. Hierfür müssen jedoch die entsprechenden Voraussetzungen bzw. Netzkonfigurationen (u.a. Netzmanagement, Regel- und Betriebsalgorithmen,...) geschaffen werden.

Um auch zukünftig eine gute Versorgungsqualität und die damit verbundenen geringen wirtschaftlichen Schäden von Ausfallereignissen gewährleisten zu können ist eine Anpassung der Netze an die zu erwartenden Herausforderungen nötig.

