

► Forschungsfrage und Kontext

- Verdrängung großer zentraler Kraftwerke
 - Netzstützende Systemdienstleistungen (SDL) aus dezentralen, unsicheren Einheiten
 - Aggregation dezentraler Einheiten zu Verbänden
- Vorabbewertung dezentraler Verbände hinsichtlich der Zuverlässigkeit, mit der sie SDL bereitstellen können
- Einbeziehen von
 - Verfügbarkeit der Einheit
 - Vorhergesagte Menge verfügbarer Leistung
 - Unsicherheiten in der Prognose
 - Korrelationen zwischen Einheiten
- Wie können dezentrale Verbände hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit für die Bereitstellung von SDL bewertet werden?

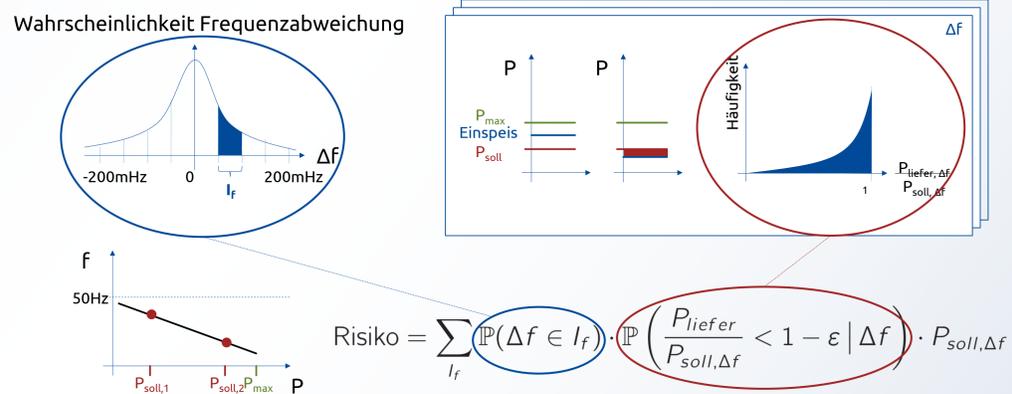
Zuverlässigkeit eines Verbundes bzgl. der Vorhaltung eines SDL-Produktes ist die Wahrscheinlichkeit, mit der das Produkt innerhalb des Produktzeitraums unter normalen Betriebsbedingungen verfügbar ist.

► Methodik

- Hierarchisches Bewertungsmodell
 - Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren



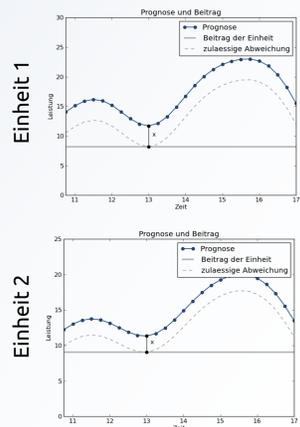
- Risikoabschätzung
 - Leistungsgewichtete Wahrscheinlichkeit der Nichterbringung zugesagter Leistung



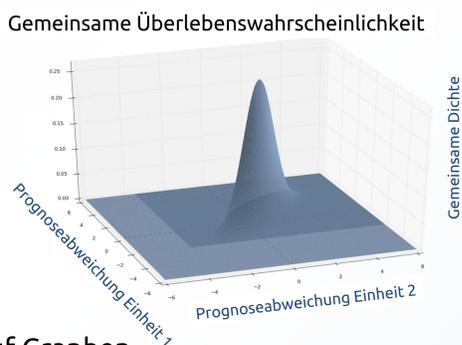
► Ergebnisse

Verbundzuverlässigkeitsbewertung

- Räumlich:
 - Auf Basis von Prognosen
 - Fehlerverteilung in Abhängigkeit des betrachteten Zeitraums
 - Berücksichtigung von Korrelationen
 - Modellierung mit Copulas* $F(x_1, \dots, x_n) = C(F_1(x_1), \dots, F_n(x_n))$
 - Bewertung der Beiträge aller Einheiten



$$\rho_C = \mathbb{P}(X_1 \geq x_1, \dots, X_n \geq x_n) = \bar{F}(x_1, \dots, x_n) = \hat{C}(\bar{F}_1(x_1), \dots, \bar{F}_n(x_n))$$

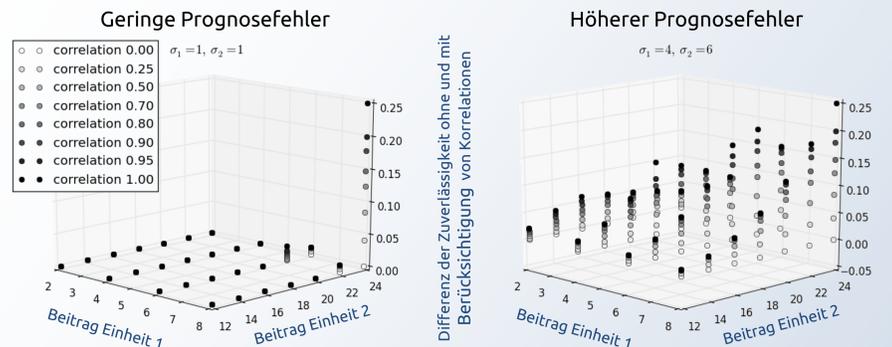


- Topologisch
 - Abbildung des Netzes auf Graphen
 - Bestimmung der Menge aller Schnitte K_C
 - Bewertung über Ausfallwahrscheinlichkeiten der Betriebsmittel

$$\rho_G = \prod_{E \in K_C} (1 - \mathbb{P}(\text{fail}(E)))$$



- Einfluss von Korrelationen auf die Zuverlässigkeit



- Zuverlässigkeit unter Berücksichtigung von Korrelationen
 - Höher als unkorrelierte Zuverlässigkeit
 - Erhöht sich mit höherem Korrelationskoeffizienten
- Korrelationen haben höheren Einfluss
 - Je schlechter die Vorhersagen
 - Wenn Anteile der Beiträge an Prognose ähnlich

► Ausblick

- Value-at-Risk Analyse mit modifizierter Risikobewertung zur Identifikation optimaler Parameter als Vorgabe für die Verbundbildung aus AP2.1 (Mindestzuverlässigkeit, Mindestbeitrag, Mindestverbundlebensdauer)
- Übertragung der Zuverlässigkeitsbewertung auf Blindleistungsbereitstellung
- Erweiterung der Bewertungsmethodik für Wirkleistungsverbände aus TP1

*Methodik zur Darstellung der Abhängigkeitsstruktur von gemeinsamer Wahrscheinlichkeitsverteilung