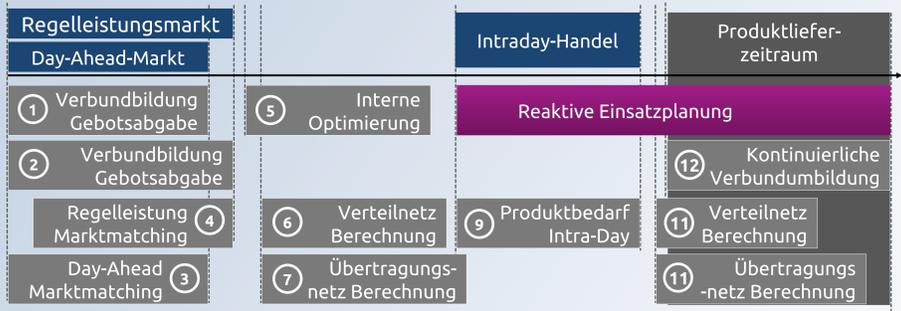
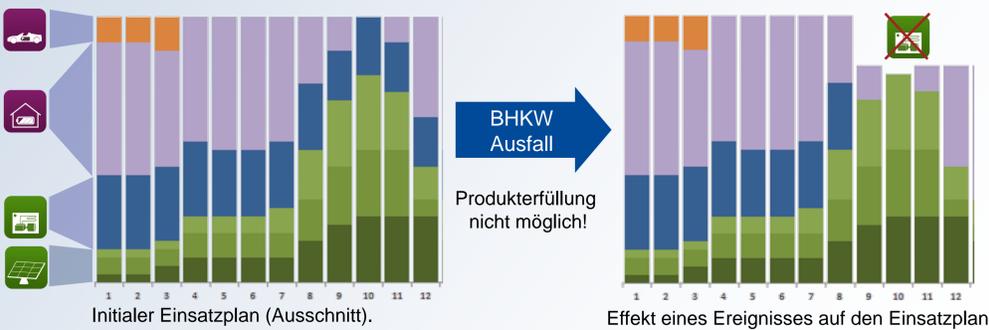


## ► Forschungsfrage und Kontext



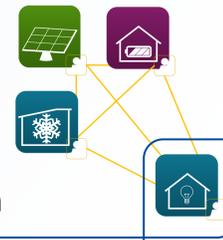
- Welches verteilte Verfahren ist bei Störungen für die Berechnung von gültigen Alternativ-Plänen geeignet?
- Wie können dabei die Anforderungen an Netz- und Einheitenbetrieb berücksichtigt werden?



## ► Methodik

### Übergreifende Constraints

- Produkt
- Robustheit
- Netzeigenschaften



► Constraints müssen differenziert einbezogen werden.

### Einheiten-lokale Constraints

- öffentlich
  - Gewinn-Grenzen
  - Minimale Leistung
- privat
  - Betriebskosten
  - Lastprofile

► Private Constraints sollten möglichst nicht übermittelt werden.

## Modellierung als Constraint Optimization Problem (COP)

- Differenzierte Erfassung von Constraints
- Evaluation geeigneter DCOP-Algorithmen:
  - Unterstützung lokaler Constraints
  - Asynchrone Verarbeitung
  - Lösungszeit / Ergebnisqualität
- Anpassung und Erweiterung auf die reaktive Einsatzplanung

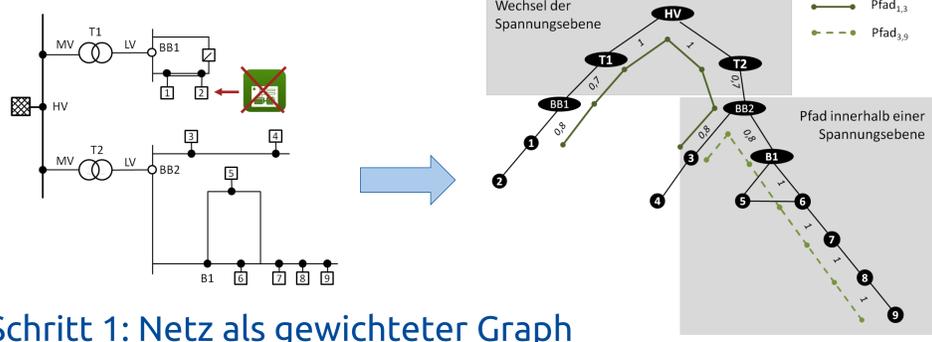
[Nieße, ICT4S2013-PhD-WS]

## ► Erste Ergebnisse

### Berücksichtigung des Stromnetzes in der Planung über Netzzähnlichkeit

- Bedarf an netzstützenden Systemdienstleistungen (SDL) soll durch eine Umplanung nicht erhöht werden.
- Volle Netzberechnung ist im laufenden Betrieb nicht möglich.

Entwickeln eines heuristischen Ansatzes zur vereinfachten Berücksichtigung des SDL-Bedarfs



Schritt 1: Netz als gewichteter Graph

### Schritt 2: Berechnen der Einsatzplan-Veränderung in Bezug auf den gewichteten Graphen

Übersetzung Einsatzplan in Knotenfahrplan

$$ns : T \rightarrow \mathbb{R}, ns_v(t^{(i)}) = \sum_{u_k \in C} e_{u_k}^{(i)}$$

Harmonische Komposition der Pfadgewichte

$$w_{harm}(X) = \begin{cases} 0 & \forall X : \exists x \in X : x = 0 \\ \frac{1}{\sum_i \frac{1}{x_i}} & \text{else} \end{cases}$$

Berechnung der netzbezogenen Ähnlichkeit von Einsatzplänen

$$gr(cs^*) = \sum_{t^{(i)} \in T_{pr}^{(p)}} \sum_{v_k \in G} \frac{\beta_i \cdot w_{inc,k}^{(i)}}{\sum \beta_i}$$

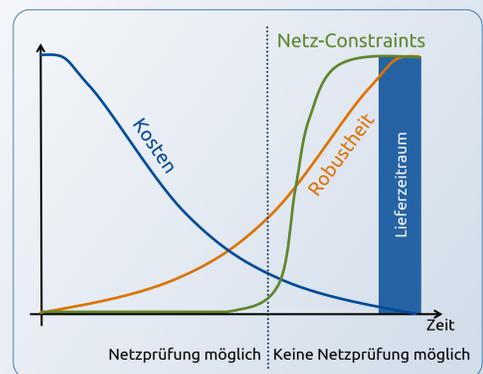
$$w_{inc,k}^{(i)} = neigh_{inc,k}^{(i)}(sp_{inc,k}^{(i)}) \cdot |ns_{v_k}^{(i)} - ns_{v_k}^{*(i)}|$$

[Nieße & Sonnenschein, SMARTGREENS2013]

## ► Ausblick und offene Fragen

### Wie sollte die zeitliche Auflösung des Optimierungsproblems gestaltet werden?

- Zeitabhängige Wichtigkeit: Kosten vs. Robustheit des Planes
- Zeitabhängige Wahl: Netzprüfung oder heuristische Netzberücksichtigung



### Welche verteilten Algorithmen sind für die Anpassung an die Einsatzplanung geeignet?

	ADOPT	MCA	OptAPO	SynchBB	COBB
Constraints rEP	-	+ Constraint-Abhängigkeiten	(-)	+	+
Privacy	Mix	Mix	Mix	Mix	Dezentral
Time/Quality					
Private Constraints	-	+	-	-	+
Asynchron	+	+	+	-	-
Garantien	+	+	(-)	+	-
Vorverarbeitung	+	+	(-)	+	(-)

[Modi05] [Bowring06] [Mailler98] [Hirayama97] [Penya06]

Nächster Schritt: Prototypische Implementierung der reaktiven Einsatzplanung mit ADOPT/MCA