

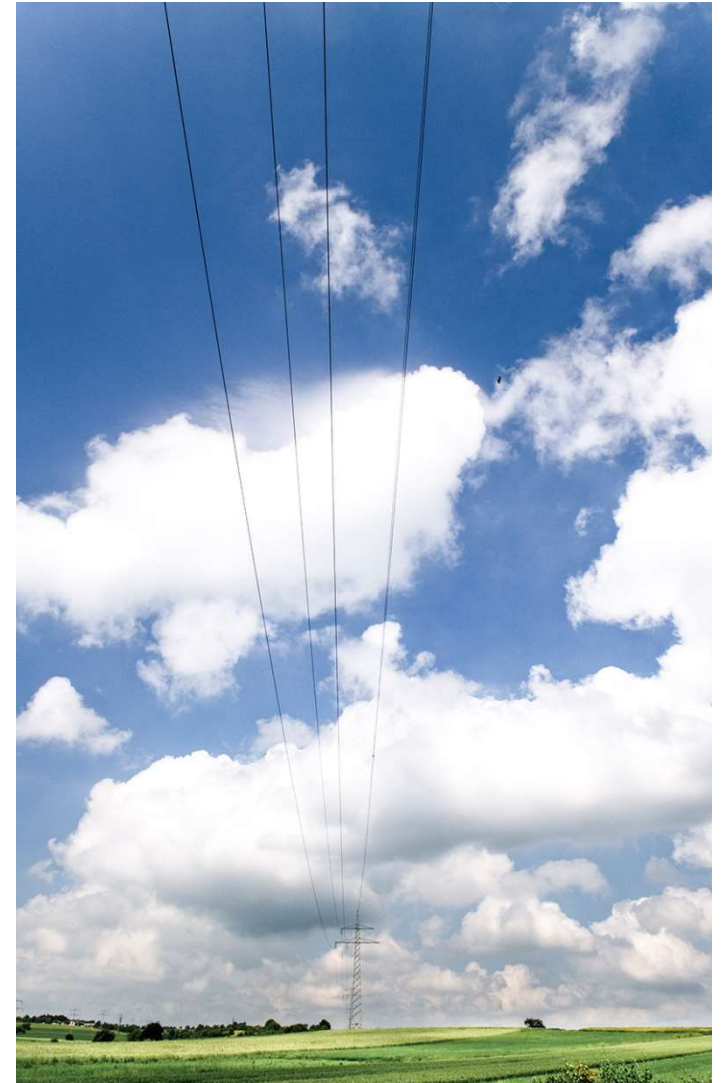
# EnBW Hackathon

#Redispatching - Was tun  
bei Netzüberlastung ?

Handout

Ulrich Tröll

Netze BW GmbH (ein Unternehmen der EnBW)  
5. und 6. November 2018



# Hackathon #Redispatching

## deine Aufgabe



In den überregionalen Stromtransportnetzen treten häufig Engpässe auf. Deren Beseitigung durch Redispatching-Maßnahmen im Transportnetz, also dem Abschalten von Anlagen und Aufschalten von Reservekapazitäten, ist allerdings sehr aufwändig und teuer. Daher soll geprüft werden, ob ein Redispatching im lokalen Verteilnetz bis hinunter zu der Einspeisung und der Entnahme privater Verbraucher der finanziell und ökologisch bessere Weg wäre.

Es geht also unter anderem darum, Photovoltaik und Windkraft auf der Einspeiser- und E-Mobility auf der Entnahmeseite intelligent zu managen. Denn nur so kann die gewohnte hohe Verfügbarkeit des Stromnetzes kostenoptimal und ökologisch sichergestellt werden.

# Hackathon #Redispatching

## das Ziel und unser Input dazu



### Das Ziel

Um zu wissen, welche Einspeisungen und welche Entnahmen einen Netzenspass hervorrufen, muss der Stromfluss berechnet werden.

Anschließend werden die Maßnahmen mit den niedrigsten Kosten und den geringsten ökologischen Belastungen gesucht, die zur Beseitigung des Engpasses erforderlich sind. Dies können die Reduzierung von Einspeise- und Entnahmemengen sein, oder die Zuschaltung von Reservekapazitäten oder Entnahme aus Speichersystemen.

### Unser Input

Es wird ein Stromnetz als Knoten- und Kantenmodell zur Verfügung gestellt. Der elektrische Widerstand wird proportional zur Länge der Kanten angenommen. Für die Stromflussberechnung wird ein linearer Algorithmus bereitgestellt.

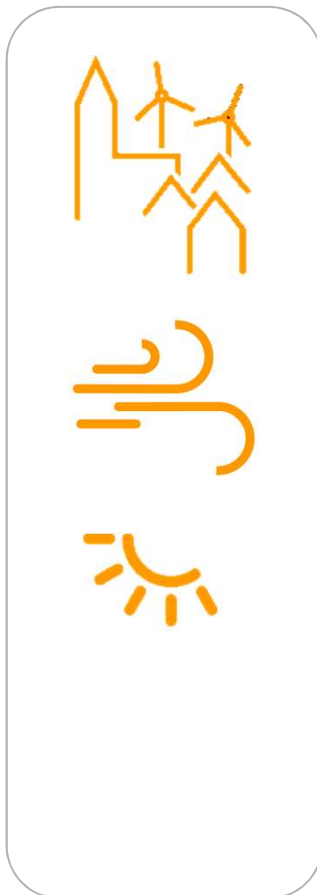
An den Knoten werden die Einspeise- und Entnahmepunkte sowie auch die Reservekapazitäten angehängt.

Für Einspeise- und Entnahmepunkte werden der Stromfluss und die Kosten pro Kilowatt dafür angegeben, diesen Stromfluss zu vermindern oder abzuschalten. Für die Reservekapazitäten werden die Kosten pro Kilowatt angegeben.

# Hackathon #Redispatching Szenarien



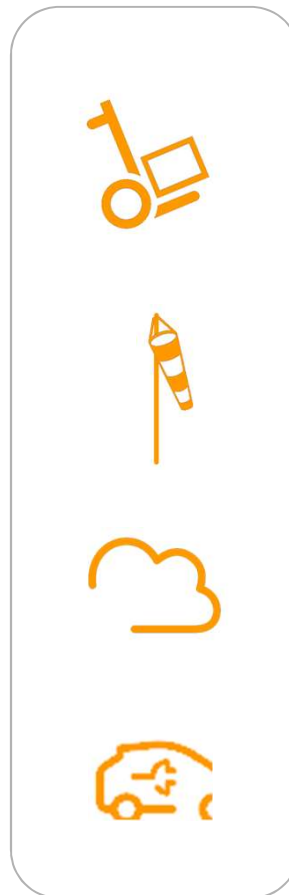
Überschusstag



Dunkelflaute



E-Mob Zukunft



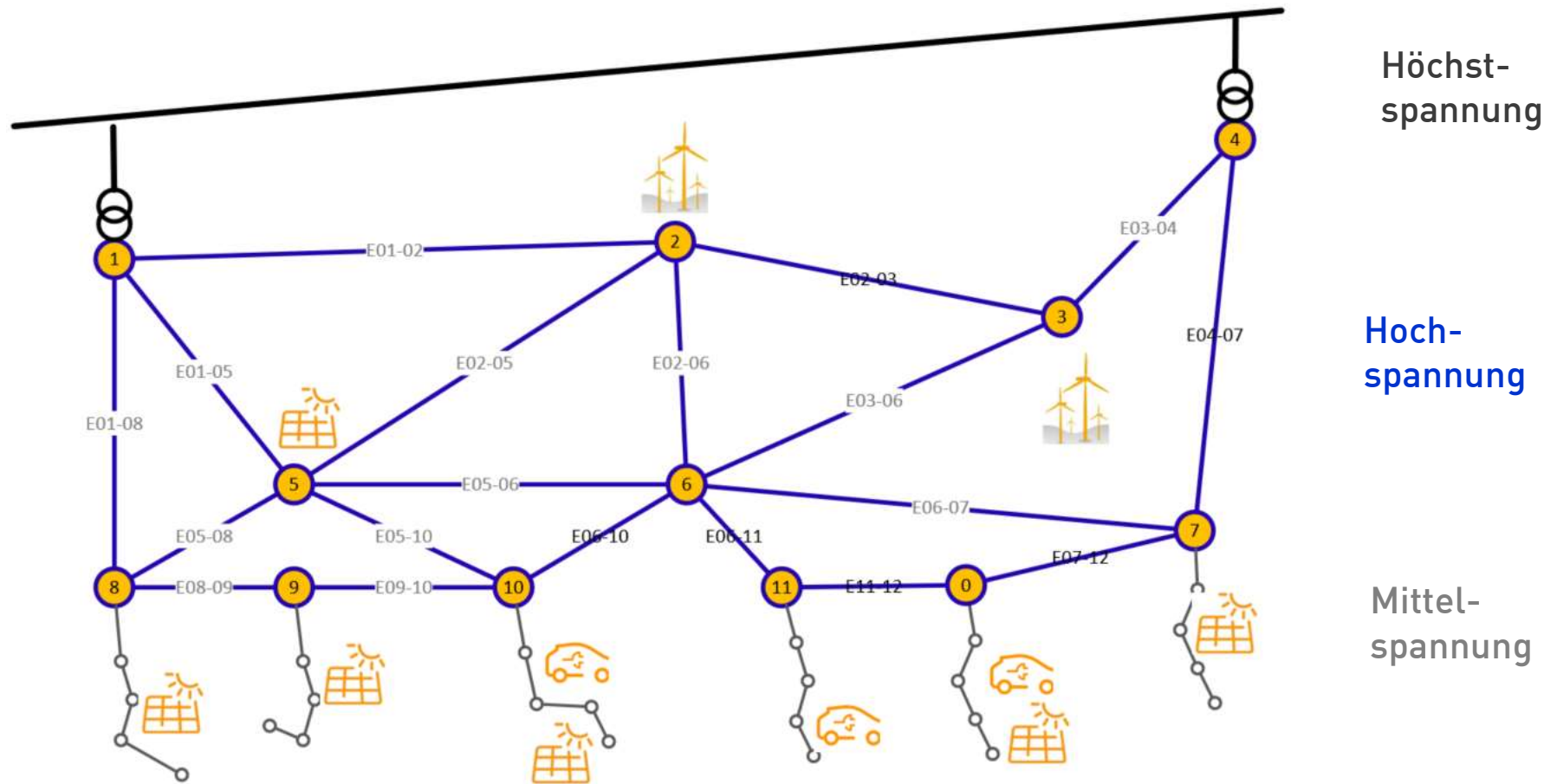
Wie hoch sind Einspeisung und Verbrauch ?

Bereitgestellt werden drei Szenarien mit Einspeise- und Verbrauchsmengen:

- Feiertag heute mit Sonne und Wind
- Werktag heute ohne Sonne und ohne Wind
- Werktag Zukunft mit E-Mobility ohne Sonne und ohne Wind

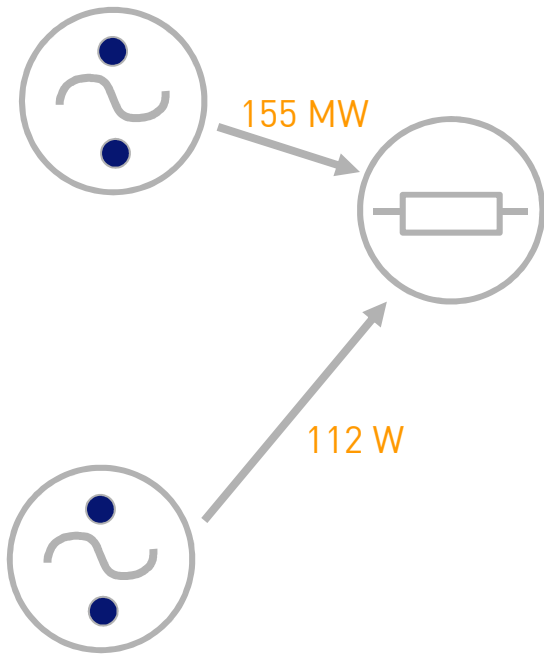
=> Datei „Szenarien.XLSX“

# Hackathon #Redispatching Netzmodell



Das Netzmodell der Hochspannung wird als Liste aller Knotenpunkte und Leitungen bereitgestellt => Netzmodell.XLSX

# Hackathon #Redispatching Einspeiser-Verbraucher-Flüsse



Von welchen Einspeisern erhält der Verbraucher wie viel Strom ?

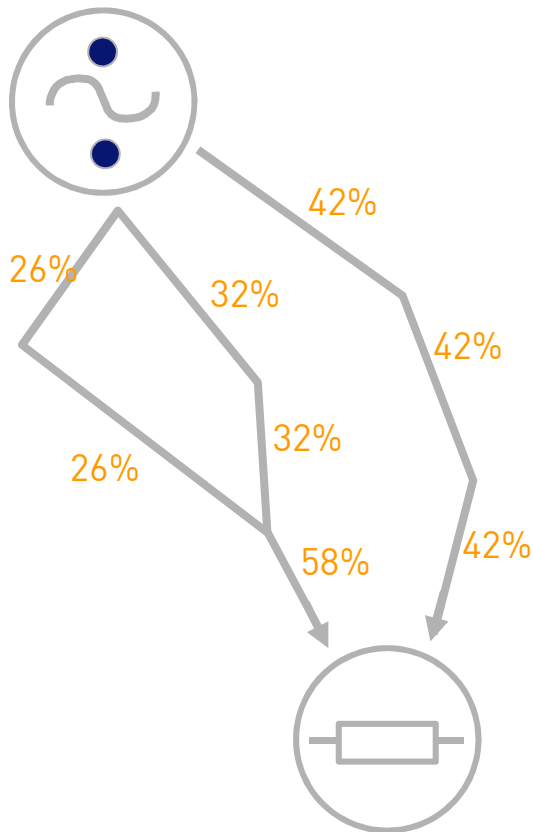
Bereitgestellt werden:

Einspeiser und Verbraucher können über mehrere Pfade miteinander verbunden sein. Den berechneten elektrischen Widerstand aller Pfade zwischen Einspeisern und Verbrauchern wird bereitgestellt => Datei „Widerstände.XLSX“

Mit dem bereitgestellten Basisprogramm können die Ströme zwischen den Einspeisern und den Verbrauchern errechnet werden  
=> Basisprogramm.csv

# Hackathon #Redispatching

## Verteilung der Flüsse auf Leitungen



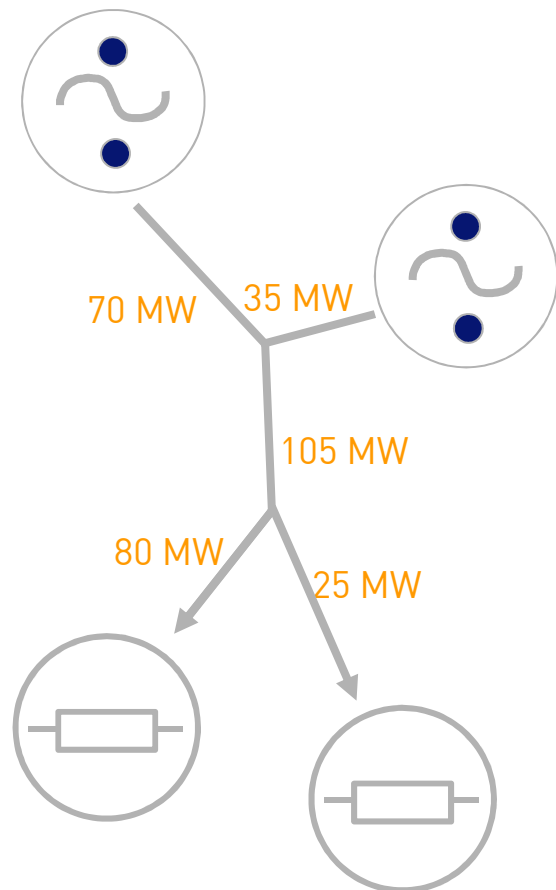
Auf welchem Weg fließt der Strom zum Verbraucher ?

Bereitgestellt werden:

Prozentuale Verteilung des Stromflusses für jeden einzelnen Leitung. 100% entspricht dabei dem Fluss von einem Einspeiser zu einem Verbraucher  
=> Pfadbündel.XLSX

# Hackathon #Redispatching

## Fluss je Leitungen



Wie stark sind die einzelnen Leitungen belastet ?

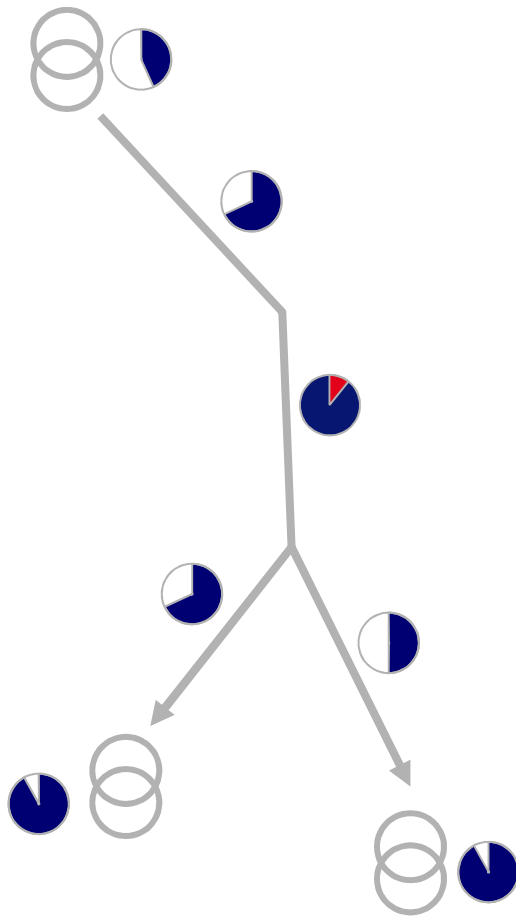
Die Belastung lässt sich aus der Summe aller Einspeiser-Verbraucher-Flüsse je Leitung ermitteln.

Mit dem bereitgestellten Basisprogramm können die Ströme je Leitung errechnet werden  
=> Basisprogramm.csv



# Hackathon #Redispatching

## Auslastung/ Überlastung



Wie hoch sind die Leitungsabschnitte und Transformatoren ausgelastet bzw. überlastet ?

Bereitgestellt werden:

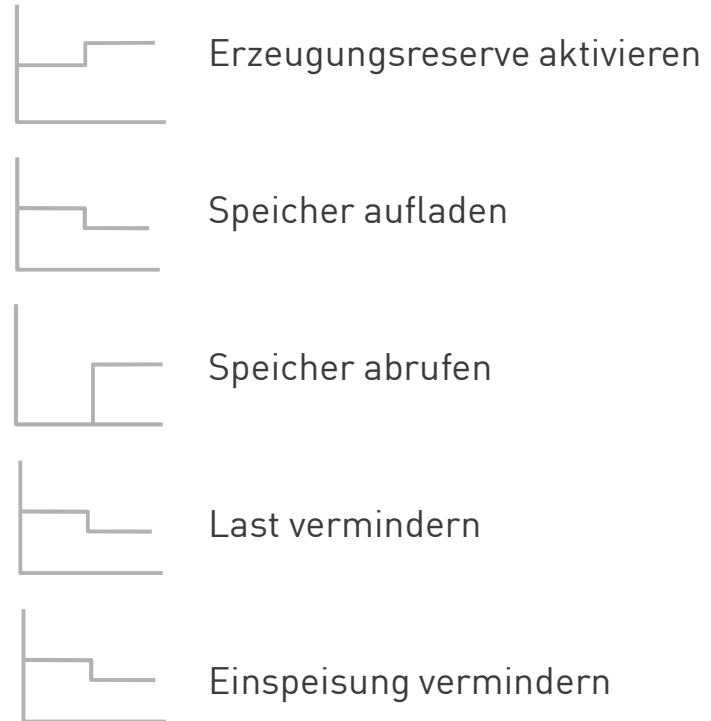
Kapazität aller Leitungen => Datei Leitungen.XLSX

Im bereitgestellten Basisprogramm sind die Datenstrukturen für die Ermittlung der Auslastung vorhanden. => Basisprogramm.csv

# Hackathon #Redispatching Maßnahmen und Kosten



Welche Maßnahmen können zur Engpassbeseitigung ergriffen werden und wie viel kosten diese ?



Je Knoten werden das Redispatchingpotenzial und dessen Kosten bereitgestellt.