

# Entscheidungsunterstützung in der Netzplanung

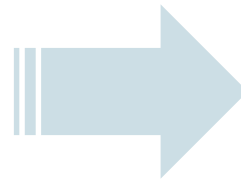
---

Jasmin Montalbano  
AI4Grids Symposium  
Freiburg, 20.09.2022  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

# Netzplanung kann an vielen Stellen automatisiert werden

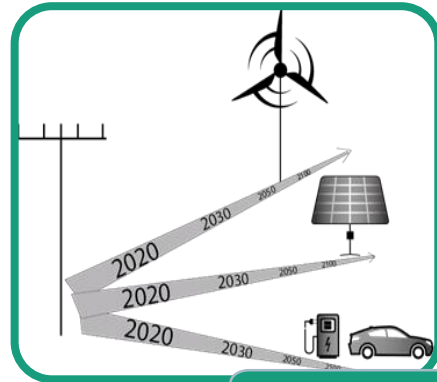


# Netzplanung kann an vielen Stellen automatisiert werden

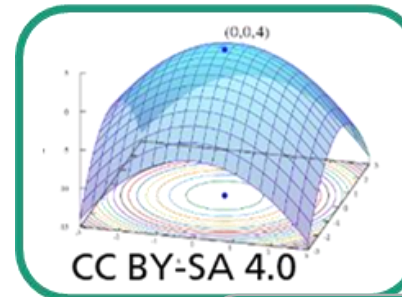


Leitungsauslastung in einem Niederspannungsnetz.

# Netzplanung kann an vielen Stellen automatisiert werden

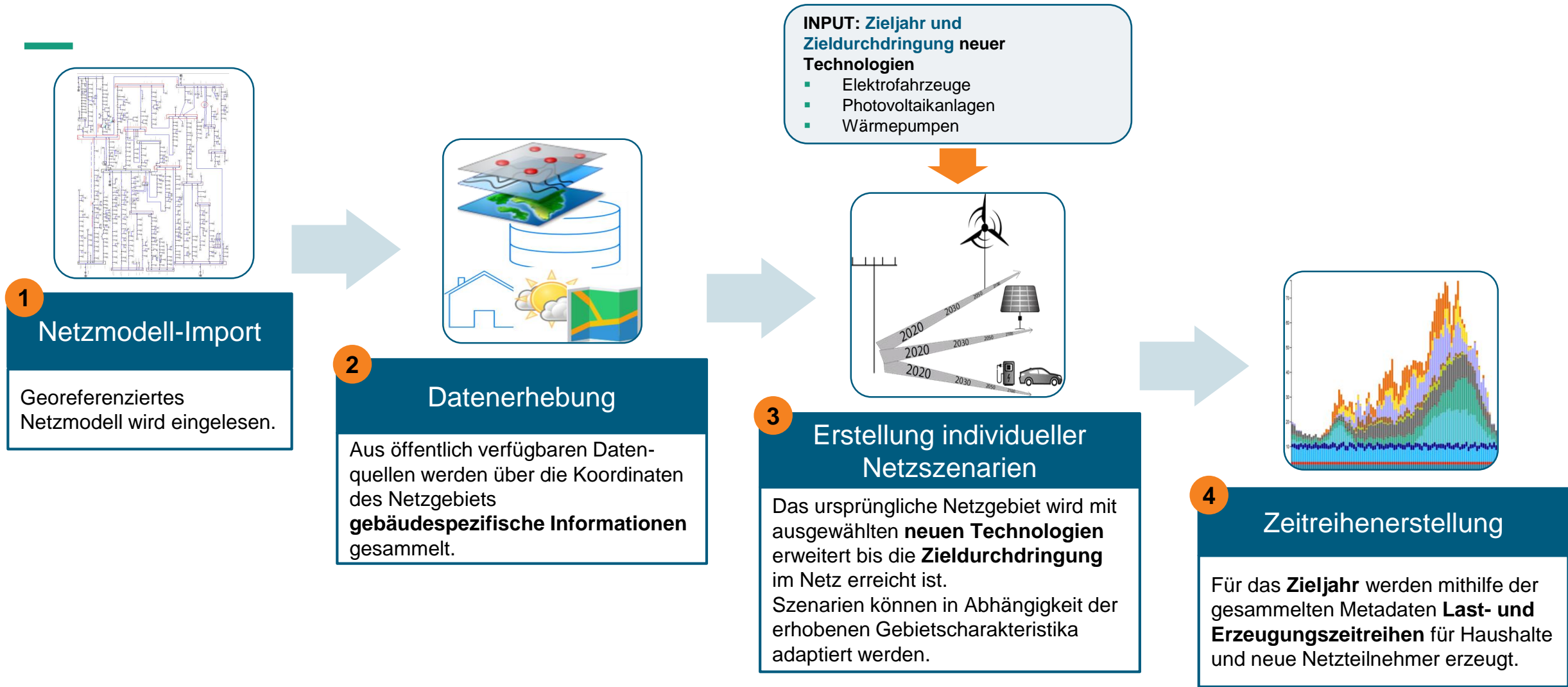


Szenarienerstellung



Netzoptimierung

# InDiGO – vereinfacht den Prozess der Szenarienerstellung



# Szenarien für Anschlussnehmer - Beschrieben als verschiedene Kundentypen

## Verteilung

Nr.	Use Case	Beschreibung	Charakteristika	2020			2030			2040			2050		
				2020	2030	2040	2020	2030	2040	2020	2030	2040	2020	2030	2040
<b>Segment Kleinkunden (Haushalte, Landwirtschaft + Kleingewerbe)</b>															
1	Passiver Schläfer	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
2	Einfacher Prosumer, (PV)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
3	Komplexer Prosumer, Netz nur im Winter	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
4	Avantgarde, kein Netz	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		

Nr	Use Case	2030	2040	2050
<b>Segment Kleinkunden (Haushalte, Landwirtschaft + Kleingewerbe)</b>				
		100	100	100
1	Passiver Schläfer	60	45	20
2	Einfacher Prosumer, (PV)	20	20	20
3	Komplexer Prosumer, Netz nur im Winter	18	30	50
4	Avantgarde, kein Netz	2	5	10

## Kundentypen :

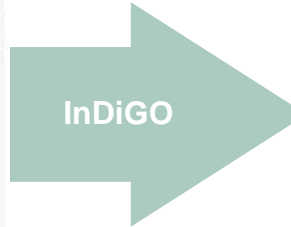
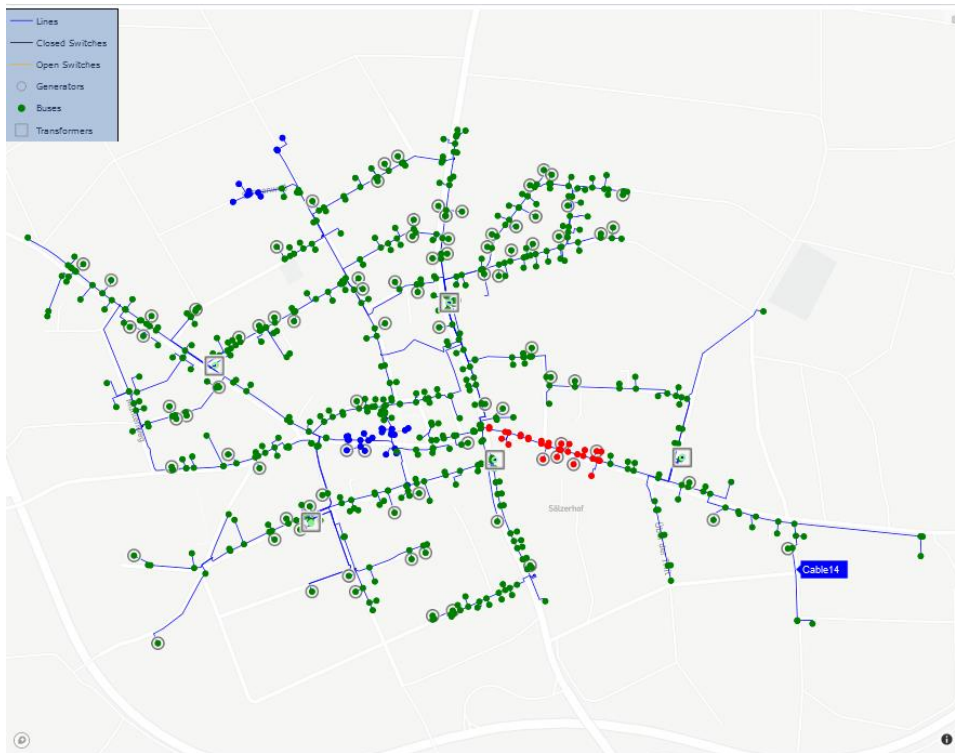
- Segment Kleinkunden (HH, Landwirtschaft + Kleingewerbe)
- Segment produzierendes Gewerbe / Kleinindustrie, landwirtschaftliche Großbetriebe / Büros / Handel
- Segment Großindustrie
- ...

# Zuordnung von Kundentypen zu Netzanschlusspunkten und Erstellen von Lastprofilen

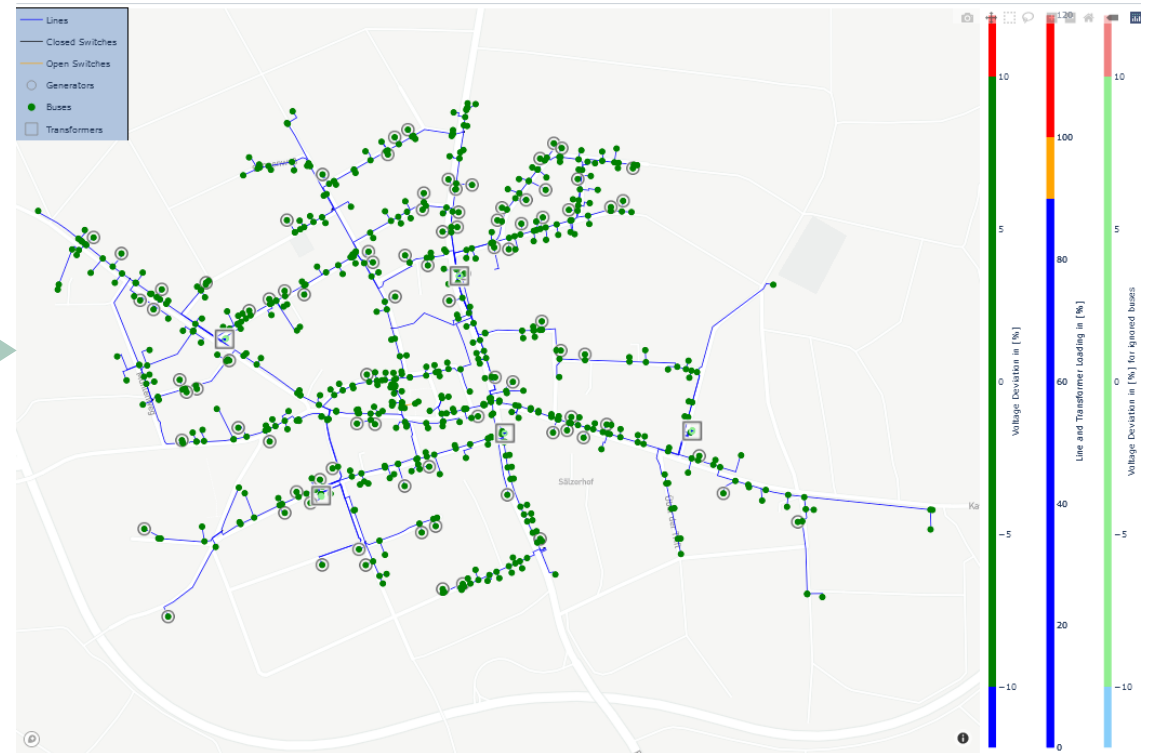


# Durchführen von Netzberechnungen und Analyse des nötigen Netzausbaus

Durch Szenario überlastetes Netz



Ausgebautes Stromnetz

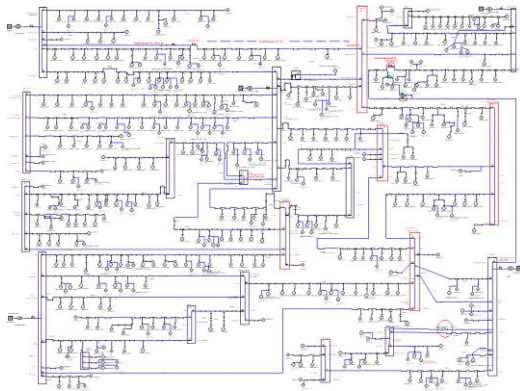




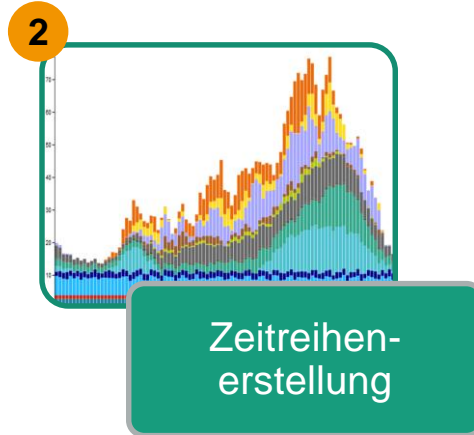
# InDiGO – berechnet Netzausbauvorschläge bei Netzüberlastungen

## 1 Netzberechnungswerkzeug / GIS

- Identifikation der Netzüberlastung



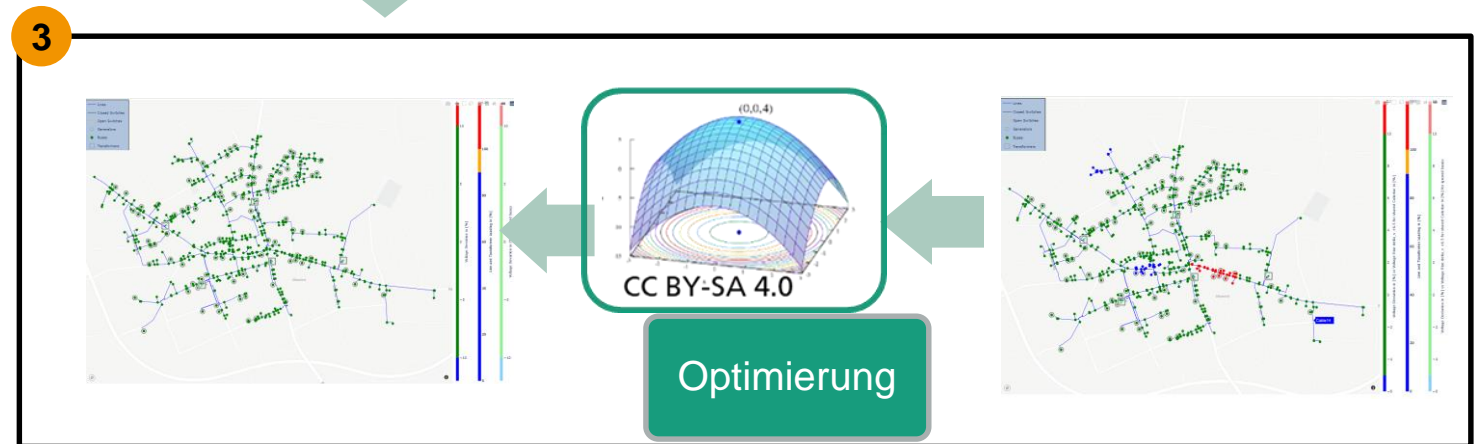
- Empfangen von kostenoptimalen Maßnahmen



- Im Netzberechnungswerkzeug oder GIS wird die InDiGO-Toolbox aufgerufen

- Es werden spezifische Zeitreihen erstellt oder Worst-Case Belastungsfälle verwendet

- Ermittlung optimaler Netzausbauvorschläge



# Zulässige Netzausbaumaßnahmen können vorgegeben werden



Re-conductoring



Reactive Power Control



Parallel lines



Switching States



On-Load-Tap-Changers



Alternative Grid Connection Points




Additional lines

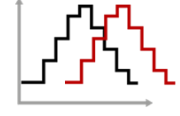


Additional substations


**Demand Side Management**



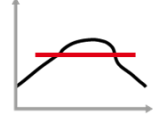
→



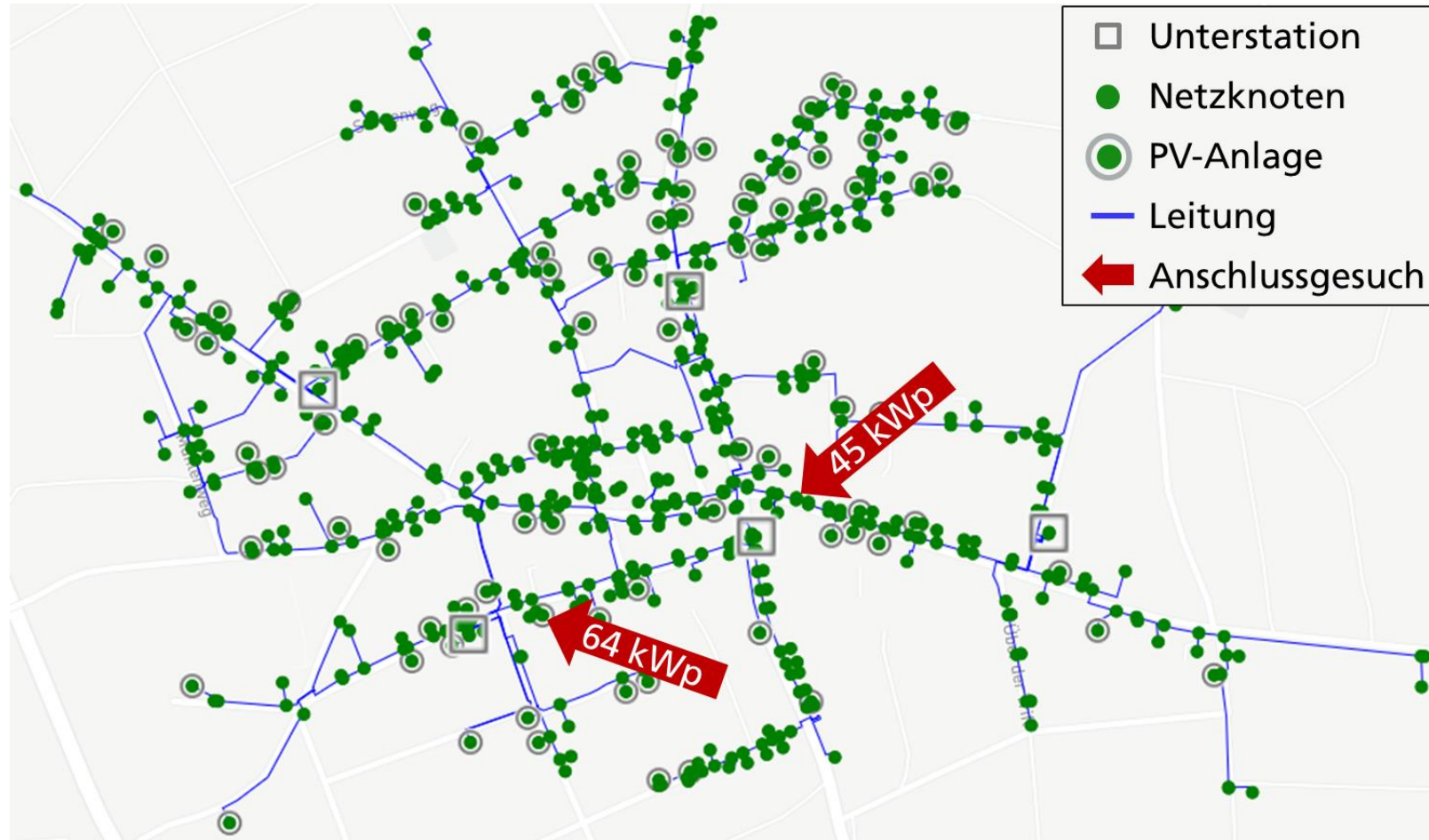
**Peak Shaving**



→

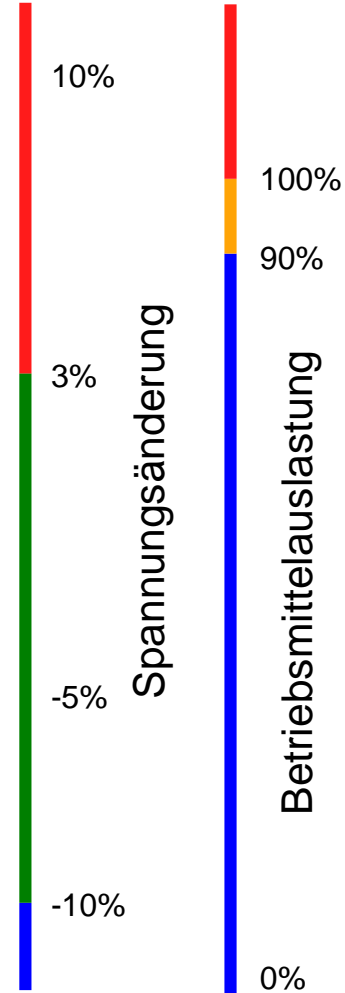
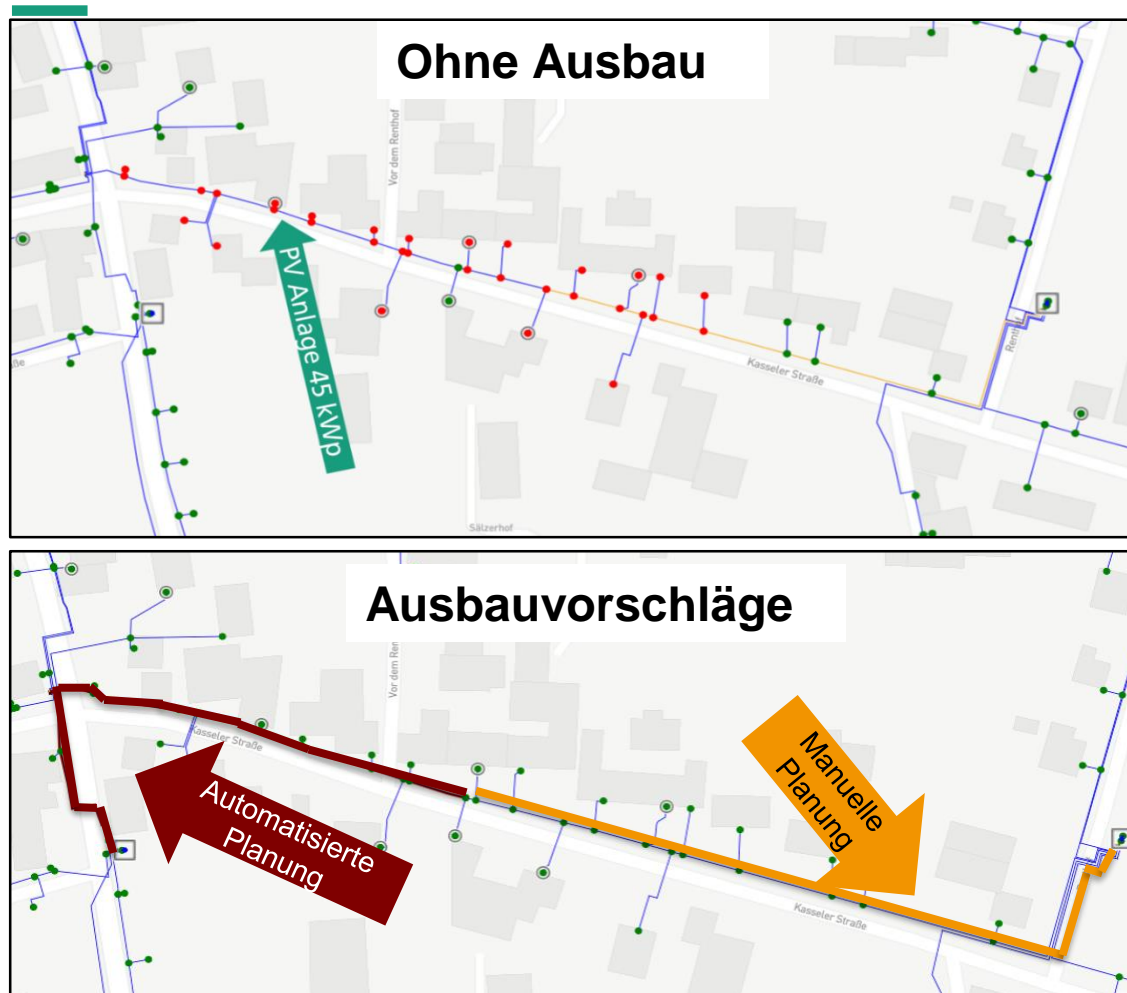


# Die automatisierte Netzplanung wird an realen Anschlussgesuchen validiert



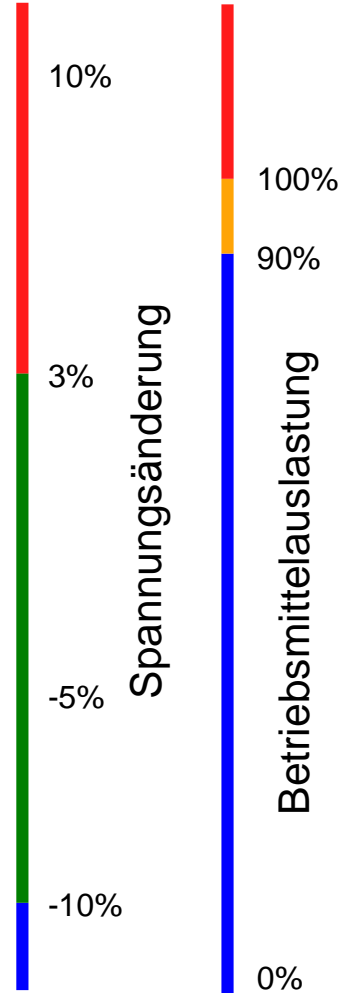
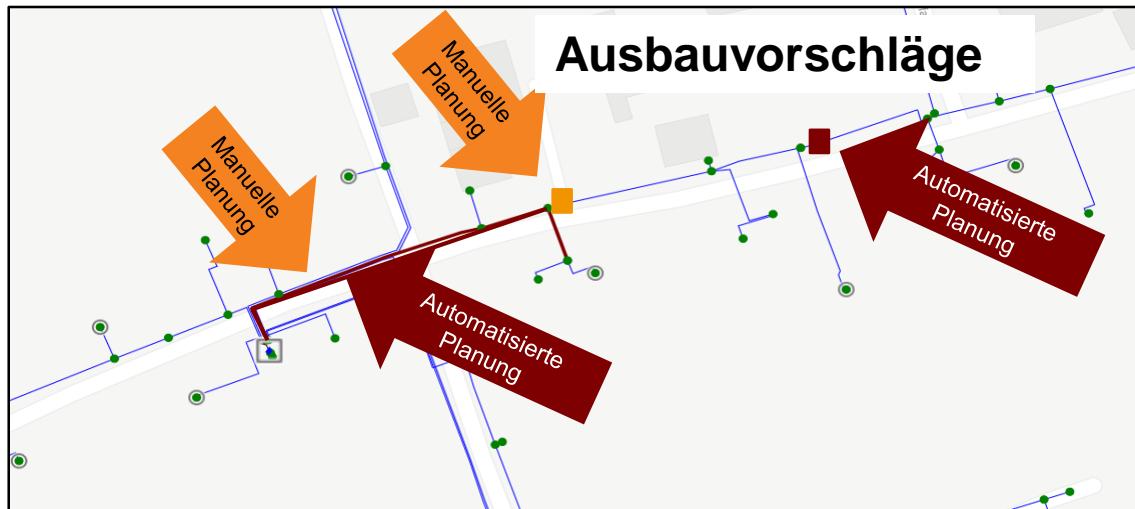
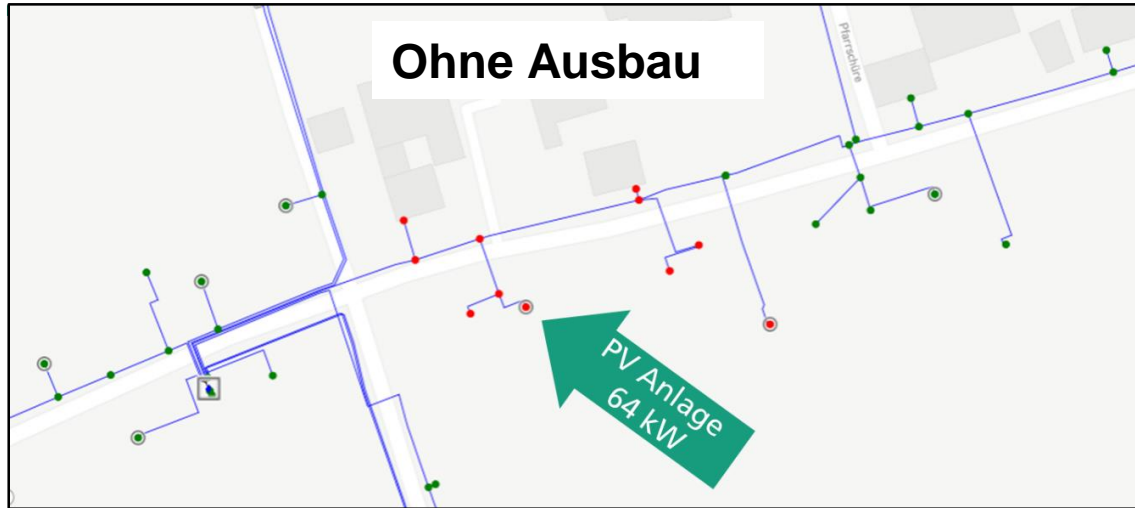
- Das Netz besteht aus
  - 795 Leitungen
  - 113 Schaltern
  - 357 Lasten
  - 104 PV-Anlagen
- Nennleistung aller PV-Anlagen 1,45 MW
- Größte PV-Anlage 120 kW

# Drohende Netzüberlastung bei Anschluss einer PV-Anlage mit 45 kWp



- Zusammen mit der neuen PV-Anlage würde die Spannung im Netz durch PV-Anlagen um 5,4 % angehoben werden. Nach VDE AR-N 4105 sind nur 3 % erlaubt.
- Der Netzplanende schlägt nach ausführlichem Variantenvergleich eine parallele Leitung vom rechten Transformator mit Kosten von 18 500 € vor.
- Der Algorithmus schlägt eine 1500 € billigere parallele Leitung vom linken Transformator aus vor.

# Drohende Netzüberlastung bei Anschluss einer PV-Anlage mit 64 kWp



- Die Spannungserhöhung aller PV-Anlagen beträgt 3,4 %
- Manuelle und automatisierte Planung schlagen beide einen Kabelverteilerschrank zur Netzauftrennung mit Kosten von 5000 € vor.
- Soll keine zusätzliche Trennstelle in das Netz integriert werden schlagen Netzplanender und der Algorithmus eine identische parallele Leitung mit Kosten von 7 396 € vor.

# Kontakt

---

Wolfgang Biener  
Energietechnologien und -systeme  
Tel. +49 761 4588 5893  
[wolfgang.biener@ise.fraunhofer.de](mailto:wolfgang.biener@ise.fraunhofer.de)

Fraunhofer ISE  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

Jasmin Montalbano  
Energietechnologien und -systeme  
Tel. +49 761 4588 2244  
[jasmin.montalbano@ise.fraunhofer.de](mailto:jasmin.montalbano@ise.fraunhofer.de)