



## METHODIK ZUR EVALUIERUNG ASYMMETRISCHER LASTEN UND EINSPEISER ZUR ANWENDUNG IN DER NETZPLANUNG

### Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 90  
98693 Ilmenau

### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Peter Bretschneider  
Telefon +49 3677 461-102  
peter.bretschneider@iosb-ast.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Steffen Nicolai  
Telefon +49 3677 461-112  
steffen.nicolai@iosb-ast.fraunhofer.de

[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)

### Lösungsansatz

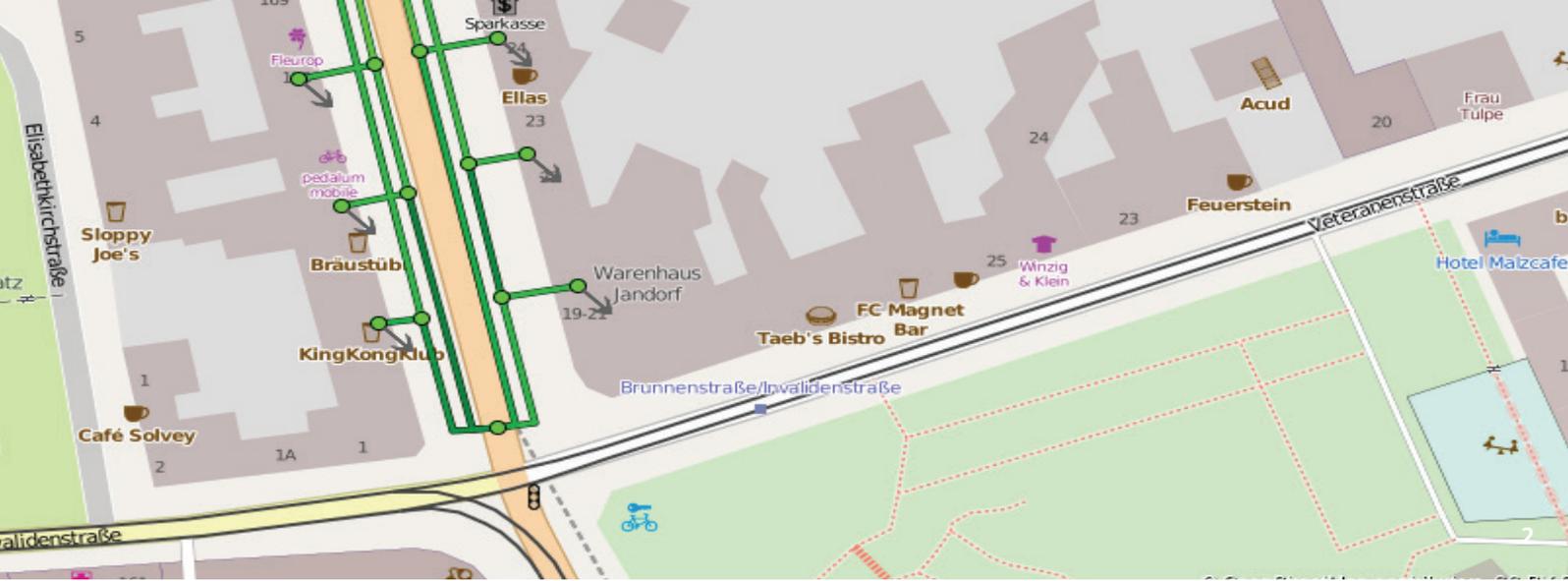
#### Monte-Carlo-Simulation mit OROP

Lasten und Einspeiser können nach den technischen Anschlussbedingungen der Verteilernetzbetreiber bis zu  $4,6\text{kVA}_{230\text{V},20\text{A}}$  einphasig angeschlossen werden. Nach den gängigen Normen und Vorgehensmodellen der Netzbetreiber ist ein Anschlussbegehren zulässig, wenn am Anschlusspunkt die Asymmetrie (Gegensystem /Mitsystem) nicht 2% überschreitet und gesichert ist, dass die am Anschlusspunkt realisierten Spannungen das Niveau von 90% der Nennspannung weder unterschreiten noch 110% überschreiten.

Die Beurteilung der Anschlussmöglichkeiten von Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen und Klimaanlage sowie dezentralen Einspeisern, wie z.B. BHKW, Photovoltaikanlagen, etc. in Verteilernetzen wird nach Stand der Technik durch Anwendung der symmetrischen Leistungsflussberechnung

durchgeführt. Gerade in Niederspannungsnetzen wird die verfügbare Netzkapazität durch diese Vereinfachung falsch beurteilt und es müssen Reservekapazitäten eingeplant werden. Ein Abschätzen der Netzkapazität wird zusätzlich durch Unsicherheiten erschwert, welche die Lokalität des Anschlusses solcher Anlagen im Netz sowie die Phasenwahl betreffen.

In OROP wird eine asymmetrische Leistungsflussberechnung verwendet, welche ein exakteres Modell der tatsächlichen Vorgänge eines elektrischen Netzes liefert. Die Monte Carlo Simulation verwendet zudem einen probabilistischen Ansatz, welcher diese Unsicherheiten kompensiert und es ermöglicht eine statistische Repräsentation der Anschlusskapazität eines Verteilernetzes unter Verwendung eines vertretbaren Rechenaufwands zu erstellen.



## Features

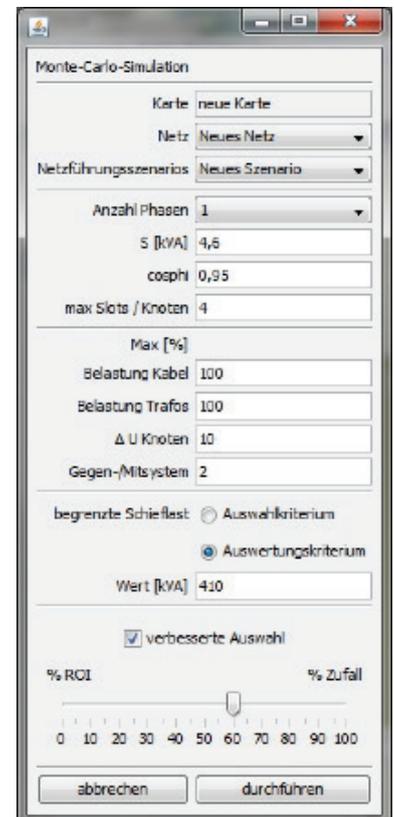
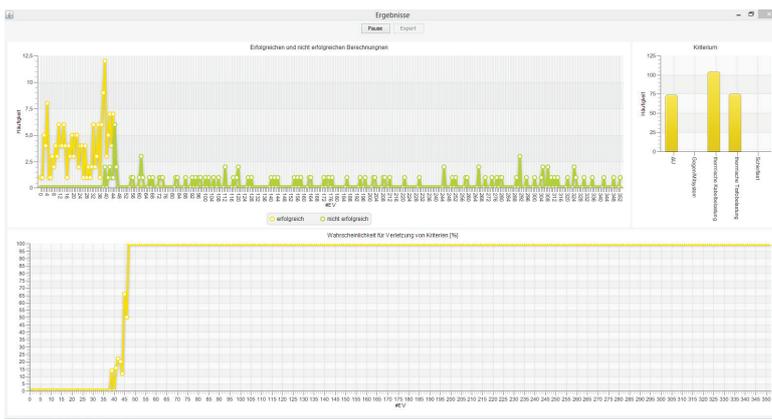
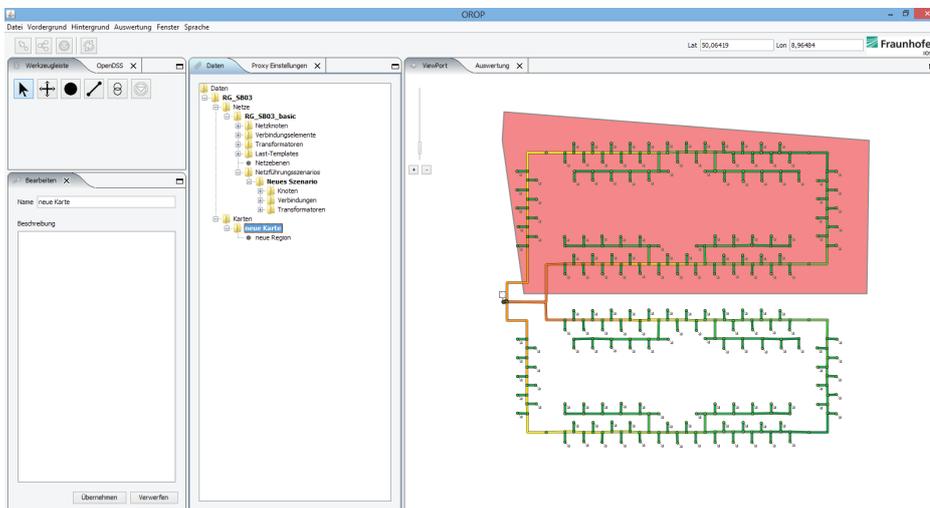
- GIS-basierter Entwurf von Verteilernetzen im Kernsystem OROP
- Symmetrische und asymmetrische Netzberechnungen mit OpenDSS
- Kapazitätsabschätzungen für Verteilernetze für symmetrische und unsymmetrische Lasten/Einspeiser
- Ermittlung von „Fingerprints“ unterschiedlicher Netze

## Anwendungsfelder

- FuE-Plattform für Smart-Grid Planung
- FuE-Plattform für GIS-basierte Infrastrukturanalysen
- Kapazitätsanalysen für dezentrale Anlagen (PV, Wind, BHKW, Energie- und Leistungsspeicher)
- Analyse des Einsatzes von Netzregelungen (z.B. lokales Lastmanagement, RONT, U-Q-Regelung etc. pp.)

## Ausblick

- Berücksichtigung U-Q-Regelung dezentraler Anlagen
- Berücksichtigung cosphi(P) Regelung dezentraler Anlagen
- Integration Regelbarer Ortsnetztransformatoren
- Integration phasen- und strangselektiver Regler
- Nachbildung von Vorgehensmodellen zum Netzausbau



2 Modellierungs-, Konfigurations- und Auswertungsoberfläche in OROP