



# Neuinstallationen vorausschauend planen und bestehende Netzprobleme aufspüren!

Netzsimulationen mit Digsilent Power Factory

## Anwendungen aus der Praxis

### 1. Ein häufig auftretendes Problem sind Netzresonanzen.

Wenn die Messung ergibt, dass mit höchster Wahrscheinlichkeit eine Resonanz in einem bestimmten Frequenzbereich auftritt, lassen sich die Ursachen jedoch häufig nicht genau feststellen. Mit Hilfe der Simulation werden die Resonanzstelle und ihre Rückwirkungen auf die Versorgungsspannung berechnet.

### 2. Der Anschluss neuer Verbraucher an ein bestehendes Netz verursacht unbekanntes Netzzurückwirkungen.

Diese erst während oder nach der Inbetriebnahme zu beheben, führt zwangsläufig zu hohen und unnötigen Kosten. Mittels Simulation ist es jedoch möglich, bereits im Vorfeld Sicherheit für die geplante Investition zu schaffen.

## Berechnungsmöglichkeiten mit DlgSILENT Power Factory

- Komplette Hoch-, Mittel- und Niederspannungsnetze
- Zusammenwirken der Spannungsebenen
- Lastflussberechnungen
- Kurzschlussverhältnisse
- Oberschwingungen (mit Oberschwingungslastfluss)
- Zwischenharmonische
- Netzimpedanz (z.B. Ermittlung von Resonanzen)
- Schaltvorgänge
- Transienten
- Taktfrequenzrückwirkungen

**Beratung und Hotline: +49 (0) 341 . 26 45 22 42**



## Unser Ansatz: (Erkennen + Analysieren + Lösen) x Simulationsstudie = 0 Probleme

Mit einer professionellen Netzsimulation können anhand des vorhandenen Netzes und der zu erwartenden Lasten schon vor der Installation die konkreten Auswirkungen neuer Verbraucher auf ein Betriebsnetz festgestellt werden. Geeignete Maßnahmen und Lösungen zur Optimierung der Netzqualität können so bereits in die Planungsphase einfließen. Die Ausfallrisiken bei der Inbetriebnahme werden minimiert. Das spart Kosten und sichert einen planmäßigen Start.

Ebenso können mittels Simulation bestimmte Netzprobleme analysiert werden, die mit einer Messung zwar festzustellen, jedoch nicht in ihrer Ursache zu lokalisieren sind. Die Berechnungen werden von unseren Spezialisten für Netzsimulations-Studien durchgeführt. Als Simulationssoftware nutzen wir die weltweit standardmäßig eingesetzte DlgSILENT Software PowerFactory.

### Allgemeine Leistungsbeschreibung Netzsimulation:

Das vom Kunden vorgegebene elektrische Versorgungsnetz wird für die Simulation in ein komplexes Ersatzmodell übertragen. Auf eine geeignete Eingrenzung der zu betrachtenden Teile des Netzes folgt die Eingabe der für die Simulation notwendigen Netzdaten (z. B. Kurzschlussleistung, Transformatoraten, Kabelaten usw.). Bei Bedarf werden für Komponenten bzw. Betriebsmittel des Netzes Ersatzschaltbilder entwickelt, die das Original in geeigneter Weise abbilden.

Auf Basis des digitalisierten Ersatznetzes werden im nächsten Schritt Last- und Betriebszustände simuliert. Die Auswertung beinhaltet u. a. Balkendiagramme für Oberschwingungen, Liniendiagramme für Netzimpedanzverläufe und Zeitverläufe, z. B.  $U(t)$  und  $I(t)$ , sowie schematische Darstellungen des Netzes als „Single Line Diagramm“. Optional können Ergebnisse der Simulation auch in andere Formate zur weiteren Verarbeitung, z.B. in MS Excel, exportiert werden.

Die Dokumentation der Simulationsergebnisse erfolgt in Form eines ausführlichen Berichts.

**Info:** Können vom Auftraggeber keine Last- oder Schaltzustände für die grafische Darstellung der Simulationsergebnisse ausgewählt oder Berechnungsfälle vorgegeben werden, trifft der Auftragnehmer anhand der Problembeschreibung des Auftraggebers eine geeignete Auswahl an Berechnungsfällen und Darstellungen, um den vorgegeben Simulationsfall möglichst genau abzubilden.



## **Basisdaten (vom Auftraggeber zu liefern):**

Zur Erstellung des Simulationsmodells werden folgende Informationen und technische Daten benötigt:

- Ist-Zustand des Messobjekts anhand fotografischer Dokumentation und Beschreibungen,
- Problembeschreibung
- Netzschema bzw. -aufbau,
- Kabeldaten, Transformatordaten und ggf. Generatordaten,
- Oberschwingungsbelastung des speisenden Netzes  
Falls zur Oberschwingungsbelastung keine Daten vorliegen, können diese mit Hilfe einer Oberschwingungsmessung ermittelt werden. Alternativ können vom Auftraggeber geeignete Daten nach Prüfung in die Simulation übernommen werden.,
- Technische Daten der Verbraucher und Betriebsmittel,
- Oberschwingungsströme (ggf. mit Winkelbezug), Kennlinien, Schaltbilder, Datenblätter usw.
- Betriebsfälle / Lastzustände.

## **Leistungsumfang der Netzsimulation (Basisleistung)**

- Projektbesprechung und -beratung
- Erstellung und Abstimmung einer kurzen Projektbeschreibung (Bestandsaufnahme)
- Prüfung der zur Verfügung gestellten Basisdaten (Die Datenbeschaffung bei Dritten ist nicht enthalten und wird bei Bedarf nach Aufwand abgerechnet)
- Erstellung des Simulationsmodells mit DIGSILENT PowerFactory
- Dokumentation der Simulation (Diagramme der Berechnungsfälle mit Darstellungen der Impedanzverläufe, Strom- und Spannungsspektren, Netzschema, Beschreibungen und Kommentaren)
- Versand des kompletten Berichtes per E-Mail (pdf-Format)

## **Erstellung einer Filterstudie (bedarfsabhängige Option)**

- Ermittlung des Filterbedarfs unter Berücksichtigung der Zielvorgaben
- Studie geeigneter und technologisch durchführbarer Filterlösungen
- Auswahl der jeweils wirtschaftlich und technisch am geeignetsten erscheinenden Lösung
- Anpassung des Simulationsmodells der vorher durchgeführten Netzsimulation
- Erstellen der Dokumentation der angepassten Simulation (Diagramme der Berechnungsfälle mit Darstellungen der Impedanzverläufe, Strom- und Spannungsspektren, Netzschema, Beschreibungen und Kommentaren)
- Versand des kompletten Berichtes per E-Mail (pdf-Format)
- Bei Bedarf: Besprechung der Filterlösung mit dem Auftraggeber und Anfrage bei geeigneten Lieferanten



## Hinweise für die Umsetzung:

- Die Basisdaten sollten vom Auftraggeber möglichst vollständig zur Verfügung gestellt werden und repräsentative Lastverhältnisse wiedergeben, um ein praxistaugliches Simulationsergebnis zu erzielen.
- Über den beschriebenen Umfang hinaus erbrachte Leistungen werden nach Aufwand gemäß unserer zum Zeitpunkt der Leistung gültigen Stundensätze laut Preisliste abgerechnet.