



## SIMULATIONSSOFTWARE MYNTS OPTIMIERT TRANSPORTNETZE FÜR ELEKTRIZITÄT, GAS UND WASSER

### Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissen- schaftliches Rechnen SCAI

Schloss Birlinghoven  
53754 Sankt Augustin

Ansprechpartnerin:

Dr. Tanja Clees  
Abteilungsleiterin  
High Performance Analytics  
Telefon +49 2241 14-2983  
tanja.clees@scai.fraunhofer.de

[www.scai.fraunhofer.de/mynts](http://www.scai.fraunhofer.de/mynts)

**MYNTS** 

Bis 2020 sollen in Deutschland tausende Kilometer neuer Netze entstehen, um verstärkt Strom aus erneuerbaren Energien nutzen zu können. Die neuen »intelligenten Netze« (Smart Grids) steigern Komplexität, Kosten und Anfälligkeit. Das Fraunhofer SCAI hat eine Software entwickelt, mit der sich Transportnetze für Elektrizität, Gas und Wasser anhand numerischer Simulationen schon bei der Planung analysieren und optimieren lassen. Das macht den Um- und Ausbau für Netzbetreiber flexibler, spart Energie und Ausgaben und erhöht zudem die Sicherheit.

Effiziente Transportnetze für Gas, Elektrizität und Wasser sind in Industrieländern von größter Bedeutung. Studien zeigen, dass rund drei Prozent der insgesamt verbrauchten elektrischen Energie für die Wasserversorgung – insbesondere für Pumpen – verwendet wird. Eine schlaue Steuerung der Netze hätte also großes

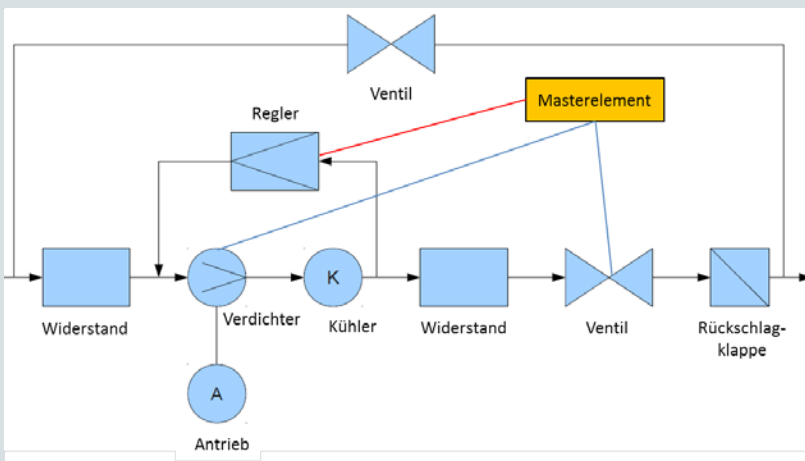
wirtschaftliches Potenzial: Bereits kleine prozentuale Einsparungen leisten einen großen Beitrag zugunsten der Umwelt und zur Einsparung von Kosten.

---

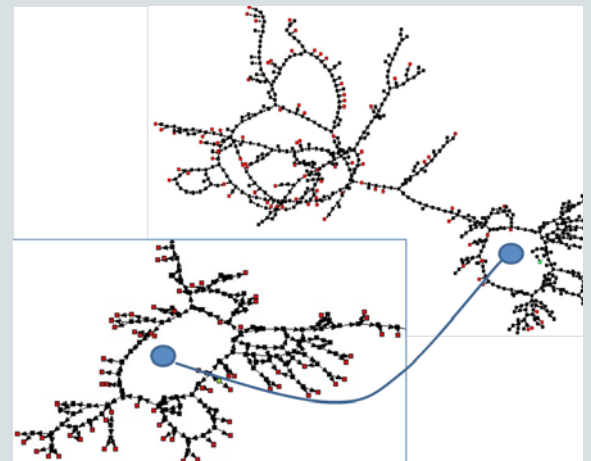
### Verbesserte Netzplanung und optimierte Nutzung sparen Energie und Kosten

---

Ein weiteres Beispiel ist der massive Aus- und Umbau der Stromnetze in Deutschland, um die Umstellung auf erneuerbare Energien zu bewältigen. Tausende Kilometer neuer Netze sollen bis 2020 entstehen, plant die deutsche Energie-Agentur. Interessant ist die Software aber auch im Hinblick auf Smart Grids, deren Ausbau die Bundesregierung in den nächsten Jahren fördert. Denn die intelligente Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln zählt zu den größten wirtschaftlichen und umwelt-



1



2

1 Schematische Abbildung einer Verdichterstation als Subnetz für MYNTS-Gas mit Masterelement zur Steuerung.

2 Graphendarstellung zweier Gastransportteilnetze, welche mittels net'O'graph abgeglichen werden (»graph matching«).

technischen Herausforderungen. Auch lokale Lösungen können schon wichtige Beiträge leisten: Durch eine verbesserte zeitliche Steuerung und Einsparungen vor allem bei energieintensiven Unternehmen könnten Verbrauchsspitzen gekappt und der Verbrauch an Strom bzw. Gas dem Angebot angeglichen werden. Dadurch steigen jedoch Komplexität, Kosten und Anfälligkeit.

### Flexible Planung von Gas-, Strom- und Wassernetzen

Bei Betrieb und Planung solch komplexer Netze hilft die neue Simulationssoftware des Fraunhofer-Instituts für Algorithmen

und Wissenschaftliches Rechnen SCAI namens MYNTS (Multiphysical Network Simulator), die gemeinsam mit der Universität zu Köln entwickelt wurde. Das Programm modelliert die Netze als System von Algebra-Differentialgleichungen. So lassen sie sich durch numerische Simulation flexibel analysieren und besser planen. Vor allem zeigt sich bei der Simulation sofort, wie sich Änderungen verschiedener Faktoren auswirken. So kann mit MYNTS beispielsweise berechnet werden, wie Temperaturschwankungen die Durchflussmengen verändern und wie der Ausfall von Teilnetzen die übrigen Netzkomponenten beeinflusst.

MYNTS macht sich zunutze, dass die Simulation von Transportnetzen für Gas, Strom und Wasser auf der einen Seite oder die Simulation elektrischer Schaltungen auf der anderen Seite immer auf den selben numerischen Kern zurück geht. Dennoch hat jedes Anwendungsfeld auch seine

Besonderheiten. Die Software ist daher in speziellen Versionen für verschiedene Bereiche erhältlich. Auch Kombinationen sind möglich, etwa für Untersuchungen von Power-to-Gas-Szenarien.

MYNTS zur Simulation von Gas-Transportnetzen erlaubt es dem Nutzer etwa, eigene Subnetze zum Beispiel für Verdichterstationen oder Mischkammern anzulegen und zu steuern. Um die Simulationsrechnungen zu beschleunigen, läuft die Software auf Rechnern mit mehreren Prozessoren.

MYNTS wird kontinuierlich gemeinsam mit der Gruppe von Prof. Dr. Caren Tischendorf (seit 2012 an der Humboldt-Universität zu Berlin) weiterentwickelt. In Kombination mit der ebenfalls neu entwickelten Software »net'O'graph« sowie der Software »DesParO« können Aufgaben der Graphenanalyse und des -vergleichs, statistische Analysen und parametrische Optimierungsaufgaben bewältigt werden.

Software	Aufgaben	besondere Funktionen	Verfügbarkeit
MYNTS  <a href="http://www.scai.fraunhofer.de/mynts">www.scai.fraunhofer.de/mynts</a>	Simulation und Visualisierung	Benutzer-programmierbare Subnetze und eigene Elemente, offene Modellierung, Python-API; stationäre und zeitabhängige Rechnungen; effiziente numerische Kerne, geeignet für Mehr-Prozessor-Rechner	MYNTS-Gas: Windows, Linux MYNTS-Circuit: Linux, weitere auf Anfrage MYNTS-Water: für Forschungszwecke MYNTS-Electricity: in der Entwicklung
net'O'graph  <a href="http://www.scai.fraunhofer.de/netograph">www.scai.fraunhofer.de/netograph</a>	Netzwerk- und Graphenanalyse, Matching, Layout	Umfangreiche C++-Bibliothek für Analyse und Manipulation; Treiber für diverse Formate; effiziente Routinen auch für große Netze	Windows (32-/64-bit), weitere auf Anfrage
DesParO  <a href="http://www.scai.fraunhofer.de/desparo">www.scai.fraunhofer.de/desparo</a>	Metamodellierung, parametrische Analyse und Optimierung	Effiziente Interpolation über Response Surfaces mit adaptivem Modellaufbau, Pareto-Optimierung, umfangreiche statistische Auswertungen, Python-API	Windows und Linux (32-/64-bit)