



LEISTUNGSZENTRUM

DYNAFLEX®

FLEXIBLE LÖSUNGEN FÜR DIE ENERGIE-
UND ROHSTOFFWENDE

DYNAMISCHE SYSTEME BEHERRSCHEN MODELLIERUNG UND DYNAMISCHE SIMULATION VON ROHRLEITUNGSNETZEN – DyNet

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deenberg
Stellvertretender Institutsleiter
Gesamtprojektleitung
Telefon +49 208 8598-1107
goerge.deenberg@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Georg Janicki
Projektmanagement
Telefon +49 208 8598-1420
georg.janicki@umsicht.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut für
Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik UMSICHT**
Osterfelder Str. 3
46047 Oberhausen

www.umsicht.fraunhofer.de



Energiewirtschaft, Grundstoffindustrie und Produktion wachsen im Rahmen der Sektorenkopplung zusammen; Volatilitäten im Energiesystem und auf den Märkten beeinflussen zunehmend Versorgungs- und Produktionsprozesse. Für ein nachhaltiges Wirtschaften sind daher flexible und adaptive aufeinander abgestimmte Prozesse erforderlich.

»Flexibilität« ist dabei die Eigenschaft technischer Systeme, kurzfristig im Bereich von Sekunden bis Monaten zu reagieren. »Adaptivität« zielt auf die stetige Anpassungsfähigkeit an geänderte Rahmenbedingungen auch über Jahre und Dekaden. Zur Unterstützung sind dynamische Systemmodelle, mit denen die Auswirkungen volatiler Rahmenbedingungen auf Energiebereitstellung und Produktion abgeschätzt werden, geeignet.

Rohrleitungsnetze stellen wesentliche Elemente der Infrastruktur dar. Während Trinkwasser-, Abwasser- und Fernwärmesysteme Bestandteile der allgemeinen Infrastruktur darstellen, sind innerbetriebliche Versorgungsnetze für Roh-, Hilfsstoffe und Chemikalien zum Teil elementar für die industrielle Produktion.

Mögliche Fragestellungen sind:

- Wie reagieren diese Netze auf Fluktuationen im Umfeld, z. B. bei stark schwankenden Einspeisern und Abnehmern?
- Sind diese wichtigen Netze noch sicher bei Angriffen von außen?
- Wie müssen die Netze angesichts zukünftig stark wechselnder Lasten geplant werden?

Durch dynamische Simulation können Antworten unterstützt werden.



1 Rohrleitungsnetz.

Einsatzgebiet: Resiliente Netze

Große Infrastrukturen wie die Versorgungssysteme für Trinkwasser bestehen in Deutschland seit vielen Jahren. Mit bewährter Technologie, die zum Teil systembedingt eher alt und wenig instrumentiert ist, werden die Netze heute sicher betrieben. Oft fehlen allerdings Kenntnisse über die Transition zwischen Systemzuständen bei fluktuierenden Randbedingungen.

Wie sicher sind Trinkwassernetze bei zukünftig sehr stark schwankenden Durchsätzen gegen Einspeisung von Stör- und Giftstoffen im Rahmen von Terrorattacken?

Wie sind Reinigungs- und Spülvorgänge zu gestalten, damit Netze in der Infrastruktur oder in großen Immobilien ohne Verschmutzung, Scaling und Keimbelastung betrieben werden können?

Bietet die Speichermöglichkeit der Netze Chancen für eine Erhöhung der Energieeffizienz?

Vorgehensweise

Zur Beantwortung solcher Fragen ist die Kenntnis der Dynamik des Medientransports in den Leitungen erforderlich.

Durch die dynamische Simulation des Stofftransports können kritische Teilsysteme identifiziert und Maßnahmen skizziert werden.

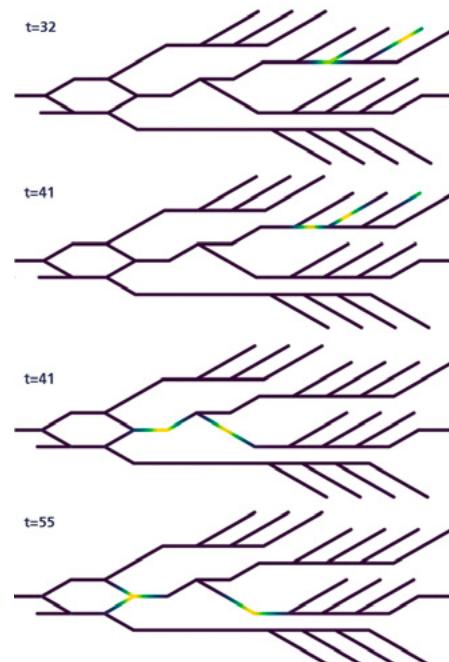
Hierzu sind folgende Schritte vorgesehen:

- Definition und Erfassung der Netztopologie
- Ermittlung topologischer und Geometrieparameter
- Festlegung der Rahmenbedingungen
- Modellierung
- Abstraktion und Vereinfachung
- Einbindung in das Programm DyNet
- Dynamische Simulation
- Strömungsermittlung: Richtung, Geschwindigkeit etc.
- Propagation im Netz: lokale Konzentrationen von Komponenten (siehe Abbildung)

Status und Angebot

Aktuell existiert ein Prototyp zum Funktionsnachweis der Algorithmen für große Systeme mit inkompressiblen Medien.

Weitere Inhalte werden projektbezogen fall- bzw. firmenspezifisch entwickelt.



Propagation einer Gegendruckeinspeisung aus der Peripherie.