

Algorithmen designen in Zukunft technische Systeme

In Zeiten eines enormen technologischen Fortschritts, der u. a. durch Marktriesen wie Google verkörpert wird, stellt sich für die regionale Forschung und Unternehmen die Frage: „Sind oder haben wir verloren? Oder wo ist unsere Chance?“

... Wir müssen (wohl oder übel) am technologischen Fortschritt dranbleiben!

Die Umsetzung neuer Technologien in der Industrie kann in unterschiedlicher Art und Weise erfolgen. Zum einen bietet das „Internet of Things“ (IoT) vielfältige Möglichkeiten, Bereiche aus Produktion und Logistik miteinander zu vernetzen und ökonomisch zu gestalten. Zum anderen bildet der Bereich der Technical Operations Research (TOR) eine Brücke zwischen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen.

Internet of Things - Wie könnte ein Lager in Zukunft designed sein?

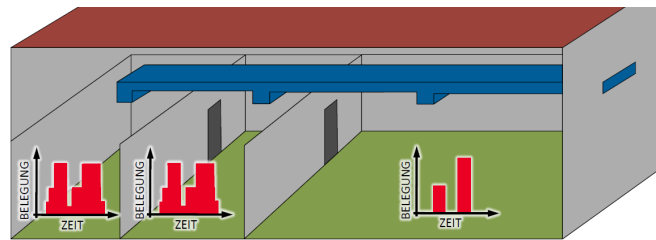
Ziele:

- Artikel werden mit „hoher Wahrscheinlichkeit“ in vorbestimmter Zeit gefunden
- sehr viele Anfragen gleichzeitig
- Lagerbestände nicht mehr als x % höher als benötigt
- wenig Platz verbrauchend
- vollautomatisch

Technical Operations Research

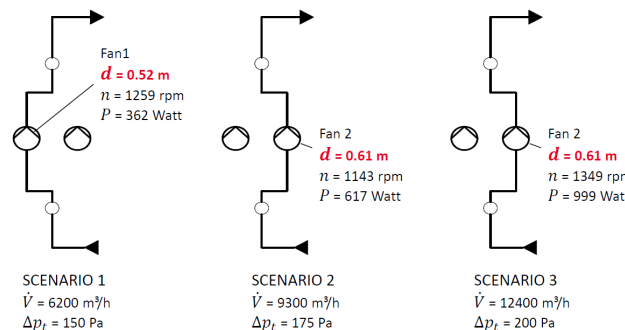
Technical Operations Research bildet eine Brücke zu ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen. Dabei werden Systeme von technischen Komponenten automatisiert ausgelegt und optimiert.

Beispiel: Frische Luft im Gebäude - Auslegung von Ventilatorensystemen



Neben den Informationen zur Raumbelugung liegen außerdem Ähnlichkeits- und Skalierungsgesetze der einzelnen Anlagen vor.

Lösung:



Effiziente Komponenten allein führen nicht zu effizienten Systemen!

Wie bekommen wir das algorithmische und modellbildende Know-how in das Alltagsleben der Ingenieure hinein?

Der Gesamterfolg von Technologien hängt mehr und mehr vom optimalen Zusammenspiel von Komponenten und Subsystem ab. Dies ist sehr komplex und für Menschen oft undurchsichtig. Zudem spielen vermehrt ökonomische Aspekte eine Rolle, frühe Funktions- und Kostenabschätzungen werden - auch im Hinblick auf einen zunehmenden Wettbewerb - wichtiger.

Eine erfolgreiche Systemauslegung hängt maßgeblich vom optimalen Zusammenspiel der beteiligten Personen - z. B. Ingenieure und Mathematiker - ab. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Arbeitsweisen dieser Berufsgruppen deutlich unterscheiden.

„Ingenieurwesen hat die menschliche Kreativität kultiviert ...“ - aber Schwierigkeiten bei Systemen. Oft existieren keine Referenzen, Entscheidungen erfolgen daher intuitiv.

„Mathematiker und Informatiker versuchen, menschliche Kreativität mit Hilfe von Algorithmen zu kompensieren...“ - ignorieren dabei aber oft die physikalische Realität. Sie wachsen in einer geschlossenen Gedankenwelt auf und fokussieren Details.

TOR baut Brücken zwischen Menschen verschiedener wissenschaftlicher Kulturen. Diese sollten in Teams arbeiten, eine gemeinsame Sprache sowie Ziele und Teilziele definieren, um Probleme optimal lösen zu können.

Energieeffizienz auf Knopfdruck - Computer planen technische Systeme

Je mehr Komponenten in einem System miteinander verbunden sind, desto mehr Kombinationsmöglichkeiten entstehen und desto notwendiger wird der Einsatz computergestützter Verfahren bei der Systemoptimierung.

Für bestimmte Anwendungen reichen bereits sogenannte Heuristiken aus, die zwar nicht garantiert zur optimalen Lösung führen, jedoch in relativ kurzer Zeit entsprechend gute Ergebnisse erzielen können. Die Problematik beim Einsatz dieser Verfahren besteht allerdings darin, ein geeignetes Abbruchkriterium für die Suche zu definieren. Im Gegensatz zu Heuristiken garantiert die mathematische Optimierung das Auffinden des globalen Optimums, allerdings verbunden mit einer notwendigen algebraischen Formulierung und einer möglicherweise hohen Rechenzeit.

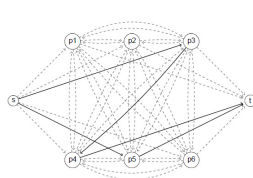
Automatisierte Auslegung eines Fluidfördersystems

Vorliegende Informationen sind u. a. die Topologie einer Druckerhöhungsanlage, das Lastprofil, Kennlinien sowie eine vorherige Identifikation von Einsparpotenzialen (s.u.). Eine mathematische Optimierung (TOR) führt zu einer jeweiligen Optimallösung für verschiedene Szenarien.

DRUCKERHÖHUNGSANLAGE
(Source: KSB AG)



TOPOLOGIE / GRAPH



Das Siegener Mittelstandsinstitut dient zur Stärkung der mittelstandsbezogenen Forschung und Lehre an der Universität Siegen und als Plattform für den Mittelstand. Hierfür wird eine enge und vertrauensvolle Kooperation mit mittelständischen Unternehmen der Region gepflegt.

Wir stehen Ihnen gerne in den verschiedenen Fragestellungen im Bereich **TECHNISCHE SYSTEMOPTIMIERUNG** kompetent beratend zur Seite.

Vorträge zum Thema **TECHNISCHE SYSTEMOPTIMIERUNG** können Sie auf unserer Homepage unter www.uni-siegen.de/smi herunterladen.

KONTAKT:

SMI - Siegener Mittelstandsinstitut
Unteres Schloß 3
57072 Siegen

Telefon: 0271 / 7 40-39 95
Fax: 0271 / 7 40-1 39 95
E-Mail: info.smi@uni-siegen.de

Internet: www.uni-siegen.de/smi



UNTERNEHMERKOLLOQUIUM DER UNIVERSITÄT SIEGEN &
DER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER SIEGEN



**TECHNISCHE
SYSTEMOPTIMIERUNG**