

Dr. Patrick Bangert

algorithmica technologies GmbH  
Ausser der Schleifmühle 67  
28203 Bremen, Germany  
Tel.: + 49 (0421) 3374 646  
Fax.: + 49 (0421) 3374 622  
Mobile: + 49 (0176) 2073 3149  
Email: p.bangert@algorithmica-technologies.com  
www.algorithmica-technologies.com



## OMEN: Optimization and Modelling with an Enhanced Neuronator System

### Ausgangssituation

Sie betreiben eine Produktionsanlage, deren wirtschaftlicher Erfolg anhand von einigen Bewertungsgrößen gemessen wird.

### Zielsetzung

Aus den Bewertungsgrößen wird eine Zielgröße gebildet wobei die Gewichtungen von Ihnen dynamisch geändert werden können. Ein Koeffizient drückt die Wichtigkeit seiner Bewertungsgröße in der Optimierung aus. Ist ein Koeffizient eine positive Zahl, so ist die Bewertungsgröße zu maximieren. Ist ein Koeffizient eine negative Zahl, so ist die Bewertungsgröße zu minimieren. Ist der absolute Wert eines Koeffizienten doppelt so groß wie ein anderer Koeffizient, so ist die Bewertungsgröße des ersten Koeffizienten ebenfalls doppelt so wichtig für die Gesamtoptimierung als die des zweiten Koeffizienten.

Es ist das Ziel dieses Projektes, die Zielgröße zu maximieren. Für eine Maximierung gibt es eine Reihe von Rahmenbedingungen, die die theoretisch mögliche Maximierung einschränken. Zu den Rahmenbedingungen gehören z. B. die technischen Gegebenheiten der Anlage, die verwendeten Rohstoffeigenschaften und viele extern bestimmte Faktoren, wie z. B. die Außentemperatur. In einer Maximierung können wir nur eine eingeschränkte Anzahl von Regelgrößen beeinflussen.

Im Projekt OMEN wird eine Online-Modellierungslösung implementiert, die den laufenden Prozess beobachtet und unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen und der menschlich beeinflussbaren Größen den optimalen Betriebspunkt findet (definiert durch die Zielgröße). Der momentane Ort dieses optimalen Betriebspunktes wird zu jeder Zeit durch OMEN angezeigt. Die Abweichung des jeweils gegenwärtigen Betriebspunktes von diesem Optimum wird ebenfalls zu jeder Zeit von OMEN angezeigt und stellt die Aktionsempfehlung für den Anlagenbetreiber in den jeweiligen Moment dar. Ist die Abweichung innerhalb der Messtoleranzen der Messpunkte, so gilt das Optimum als erreicht.

OMEN stellt demnach eine sich selbst dynamisch anpassende Prozesskontrolle dar. Es gilt zu beachten, dass OMEN keine Möglichkeit hat, aktiv in den Prozess einzugreifen. Es werden durch OMEN nur Informationen

Bankverbindung Sparkasse Bremen  
BLZ: 290 501 01  
Konto: 101 339 0

Geschäftsführer  
Sitz der Gesellschaft

Dr. Patrick Bangert  
Bremen  
Amtsgericht Bremen  
HRB 23769 HB

St-Nr.: 71 551 10567  
USt-Id Nr.: DE250441964

generiert, die von einem menschlicher Anlagenbetreiber zur Verbesserung der Fahrweise umgesetzt werden können.

## Umsetzungsstrategie

Auf Grund von einer Vielzahl von Messdaten aus dem Prozess der Reaktoren wird algorithmica technologies ein mathematisches Modell des Prozesses erstellen. Dieses Modell wird anhand modernster Verfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens automatisch entwickelt. An diesem Punkt existiert im Prinzip ein neuer, virtueller Reaktor im Rechner. An diesem virtuellen Reaktor lassen sich nun Experimente fahren, die in der Realität nicht oder nur sehr schwierig zu realisieren wären.

Als Resultat einer Vielzahl von Experimenten wird algorithmica technologies eine Regelungsmechanik ableiten. Diese Regelung wird in einem Softwaresystem realisiert und Ihnen zur Verfügung gestellt.

Anwendungstechnisch wird diese Applikation, OMEN, auf dem algorithmica technologies-Produkt NEMO™ basieren. Dieses Produkt wird normalerweise für die Prognose der Messdaten verwendet. In diesem Fall liefern die Messdaten Hinweise für die Regelung. Die regelungstechnischen Anweisungen des Systems werden somit als Systemmeldungen realisiert und verwaltet.

## Datengrundlage

Die Erstellung des Modells bedarf möglichst vieler Messdaten aus dem Prozess. Sie werden dazu Messdaten aus dem Prozess über einen möglichst langen Zeitraum bereitstellen. Die dazu herangezogenen Messstellen umfassen alle verfügbaren physikalisch/chemisch relevanten Messstellen im Gesamtprozess.

## Projektdauer und -Aufwand

Die Erstellung des mathematischen Modells ist innerhalb eines Monats zu realisieren. Danach bedürfen die Optimierungsrechnungen und die Erstellung einer Regelungsmechanik ca. zwei Monate.

Zum Anfang des ersten Schrittes ist ein Workshop von zwei Tagen bei Ihnen vor Ort geplant. In diesem Workshop gilt es die Ziele des Projektes genau zu definieren und gewisse Modellierungsannahmen im Detail zu klären:

1. Wie werden die Zielgrößen bewertet und gewichtet?
2. Welche Messtoleranzen gibt es für die Sensoren, welche Aufzeichnungstoleranzen gibt es im Prozessdatenerfassungssystem für die Sensoren?
3. Was sind die minimalen und maximalen Werte, die für jeden Sensor zulässig sind?
4. Welche der Sensoren sind direkt, indirekt oder nicht regelbar?
5. Welche Schnittstellen zum Prozessdatenerfassungssystem sind möglich?

Danach wird ein Softwaresystem realisiert, das diese Hinweise im Leitstand erstellen kann. Dazu benötigen wir ca. einen Monat. Um die Datenanbindung an Ihr Datensystem fertigzustellen, werden wir zum Ende dieses Projektes ca. 3 – 6 Wochen bei Ihnen vor Ort sein und die Schnittstellen testen. Am Ende erfolgt eine eintägige

Bankverbindung

Sparkasse Bremen  
BLZ: 290 501 01  
Konto: 101 339 0

Geschäftsführer  
Sitz der Gesellschaft

Dr. Patrick Bangert  
Bremen  
Amtsgericht Bremen  
HRB 23769 HB

St-Nr.:

71 551 10567

USt-Id Nr.:

DE250441964

Schulung der betroffenen Belegschaft. OMEN wird bei Ihnen vor Ort auf einem Rechner laufen, der von algorithmica technologies geliefert und installiert wird.

Insgesamt ergibt sich demnach eine theoretische Projektlaufzeit von ca. vier Monaten. Es werden zwei Personen Vollzeit an diesem Projekt beteiligt sein. Unter Berücksichtigung von eventuellen Unwägbarkeiten gehen wir von einer Dauer von effektiv fünf Monaten aus. Das Projekt kann innerhalb von zwei Wochen nach Dateneingang begonnen werden.

## Geheimhaltung

Die algorithmica technologies GmbH verpflichtet sich selbst, ihre Mitarbeiter, Partner und Partnerunternehmen zur strengen Verschwiegenheit über jegliche betriebliche Interna ihrer Kunden, die der algorithmica technologies GmbH von Seiten ihrer Kunden bekannt werden. Die Modellierung mit ihrer Datengrundlage, ihren Resultaten und dem Bericht über die Resultate gehören insbesondere zu diesen betrieblichen Interna.

## Wartung

Wir bieten Ihnen an, einen allgemeinen Wartungsvertrag für OMEN abzuschließen. Ein Wartungsvertrag beinhaltet folgende Positionen:

- Unlimitierte Telefonhilfestellung innerhalb von 24 Stunden nach Anfrage
- Unlimitierte Emailhilfestellung innerhalb von 24 Stunden nach Anfrage
- Vor-Ort Hilfestellung innerhalb von 72 Stunden nach Anfrage, limitiert auf 30 Personen-Einsatztage pro Jahr

Hilfestellungen betreffen folgende Punkte:

- Jegliche Soft- und Hardwarebelange des von uns installierten Rechners bei Ihnen vor Ort
- Lösung softwaretechnischer Belange der Datenschnittstelle, der OMEN-Datenbank und- Oberfläche
- Interpretationshilfe für die Ergebnisse der Optimierung
- Schulung in der Bedienung von OMEN
- Hilfe bei der rückwirkenden Betrachtung der Fahrweise
- Bereitstellung und Installation von neuen Versionen jeglicher, für OMEN relevanten, algorithmica technologies GmbH Softwarekomponenten inklusive NEURONATOR™

Bankverbindung

Sparkasse Bremen  
BLZ: 290 501 01  
Konto: 101 339 0

Geschäftsführer  
Sitz der Gesellschaft

Dr. Patrick Bangert  
Bremen  
Amtsgericht Bremen  
HRB 23769 HB

St-Nr.:

71 551 10567

USt-Id Nr.:

DE250441964