

## SC<sup>opt</sup> – Leistungsstarkes Tool zur Optimierung von Beschaffung-, Produktions- und Distributionsnetzwerken

### – Fallstudie Sartorius AG –

#### Ausgangssituation

Die Sartorius AG produziert weltweit an drei Standorten (Deutschland, China und USA) Präzisionswaagen, wobei die Komponenten bisher am deutschen Standort gefertigt und die Komplettierung zur Präzisionswaage für die entsprechenden Absatzmärkte in Deutschland, China oder USA durchgeführt wird. Um weiterhin in allen Absatzmärkten konkurrenzfähig zu sein, stand die Sartorius AG vor der Herausforderung, ihre Wertschöpfungsstruktur zu überarbeiten, da aufgrund des hohen Arbeitskostenanteils bei der Montage in China nur rund 35 % und in den USA nur rund 95 % der Produktionskosten des deutschen Standorts anfallen. Diese Tendenz ist – wenn auch nicht so extrem – ebenso in den Einstandspreisen der Zukaufteile zu beobachten. Um diese Kostenvorteile zu nutzen, sollten Teile der Produktion ins Ausland verlagert werden.

#### Analysestruktur

Zunächst wurden die benötigten Zukaufteile (Materialstückliste) und die einzelnen Produktionsprozesse (Prozessliste) inklusive der erforderlichen Maschinen und Anlagen analysiert, was beispielhaft in Abbildung 1 für einen Komponententyp dargestellt ist.

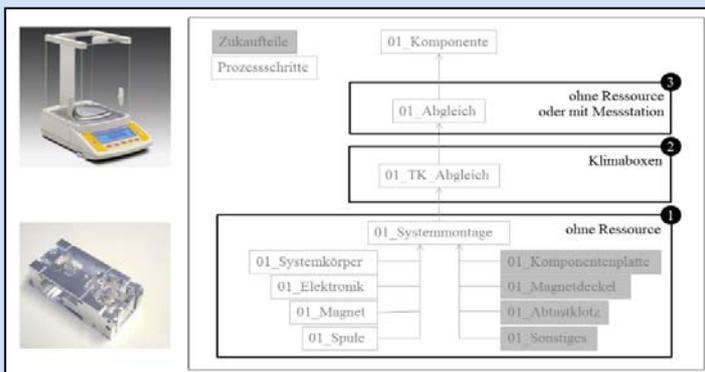


Abbildung 1: Produktionsprozess, benötigte Zukaufteile und Ressourcen

Eine besondere Komplexität erwuchs aus der Vorgabe, dass Fertigungsprozesse, die die Kernkompetenz der Sartorius AG auszeichnen, aus Know-how-Schutz-Gründen in Deutschland belassen werden sollten, was durch interne Transportvorgänge – auch aufgrund einer aufwendigen Verpackung – zu nicht unerheblichen Kosten führt. Zudem sollte eine dynamische Planung über die nächsten fünf Jahre durchgeführt werden.

Die **Sartorius AG** ist Hersteller von Labor- und Prozesstechnologie und hat ihre Geschäftstätigkeit in die Segmente Biotechnologie und Mechatronik aufgeteilt. Mit ca. 4600 Mitarbeitern wurde im Geschäftsjahr 2008 ein Umsatz von 611,6 Mio. € erzielt.

[www.sartorius.de](http://www.sartorius.de)

Für die Montage sind drei Prozessschritte notwendig, wobei der erste Schritt manuell erfolgt, im zweiten eine Klimabox benötigt wird und der dritte Prozessschritt entweder manuell oder mit Hilfe einer Messstation erfolgen kann. Sowohl die Klimabox als auch die Messstation sind derzeit lediglich am deutschen Standort vorhanden. Sollten die entsprechenden Produktionsschritte in den USA oder in China angesiedelt werden, so müsste dort investiert werden. Hierzu wurden in der Analyse unterschiedliche Dimensionierungen hinsichtlich der Kapazität vorgegeben, so dass auch die Auswahl einer geeigneten kapazitiven Dimensionierung der Anlagen ein Entscheidungsfeld der Optimierung war.

Durch die strategische Vorgabe der Sartorius AG, die Kernprozesse in Deutschland durchführen zu lassen, wurde

ein steigendes – zum Teil innerbetriebliches – Transportvolumen in die Betrachtung mit einbezogen. Hieraus folgt, dass aufgrund der Überschreitung von Ländergrenzen Zölle und Zollrückerstattung abgebildet werden mussten.

Die Basis der Analyse bildeten die Absatzprognosen für die nächsten fünf Jahre in den verschiedenen Märkten. Alle für

### Optimierungsergebnisse

Durch die Optimierung mittels SC<sup>opt</sup> konnte ermittelt werden, dass für den europäischen Absatzmarkt die Montage- und Abgleichprozesse weiterhin am deutschen Standort durchgeführt werden sollten; für den asiatischen und US-amerikanischen Absatzmarkt dagegen in China. Alle betrachteten Zukaufteile sind über den Beschaffungsmarkt China zu beziehen. Am Produktionsstandort in den USA wird kein Prozessschritt durchgeführt.

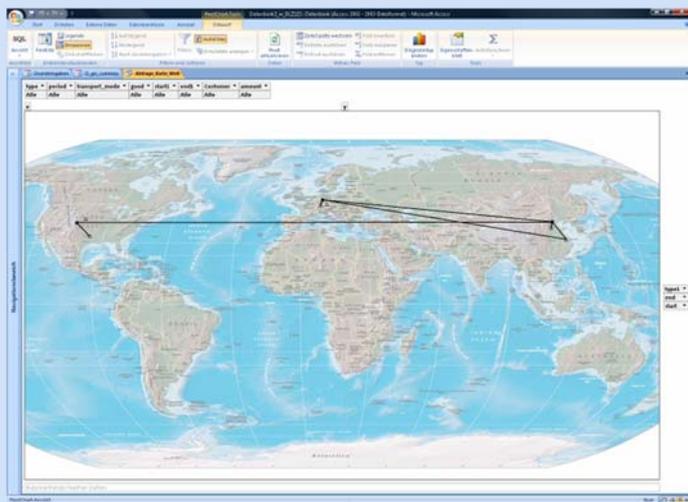


Abbildung 2: Visuelle Darstellung des optimalen Güterflusses

Die Kernkompetenz der Herstellung des in Prozessschritt 1 notwendigen Systemkörpers findet wie vorgegeben weiterhin in Deutschland statt. Um die Vorteilhaftigkeit des durch die Optimierung gewonnenen Ergebnisses weiter zu verifizieren und damit die Stabilität der Lösung zu überprüfen, wurden, wie beispielhaft in Abbildung 3 dargestellt, verschiedene Sensitivitätsanalysen durchgeführt.

Durch diese Vorgehensweise ließen sich Inputparameter identifizieren, die den Kapitalwert – als in der Optimierung gewählten Zielgröße – am stärksten beeinflussen. Im Fallbeispiel ist hier insbesondere der Wechselkurs zwischen dem US-Dollar und dem chinesischen Yuan zu nennen. Sollte der Wechselkurs US-\$/Yuan um 15 % steigen, würde

die Planung notwendigen Daten, wie bspw. Zollsätze, Logistik- und Produktionskosten, wurden in Zusammenarbeit mit der Sartorius AG ermittelt und dann in SC<sup>opt</sup> übernommen.

sich der zu erzielende Kapitalwert bei konstanter Wertschöpfungsstruktur um ein Viertel reduzieren, weshalb eine Absicherung von Währungsschwankungen besonders im Fokus stehen sollte.

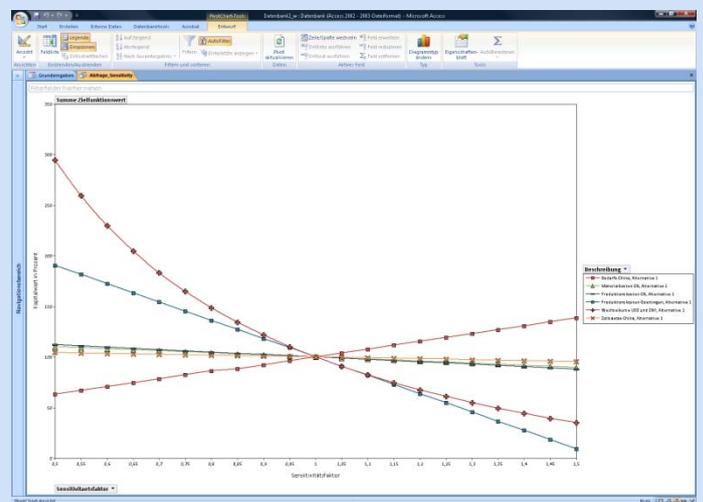


Abbildung 3: Sensitivitätsanalyse

Ebenso beeinflussen die Produktionskosten in Deutschland den Kapitalwert besonders stark. Bei einer Produktionskostensteigerung um 10 % würde sich hier der Kapitalwert auf 80% des Ausgangswertes vermindern. Auf der anderen Seite würde eine Reduzierung der Produktionskosten in Göttingen um 20% zu einer Steigerung des Kapitalwertes um 50 % führen. Eine Effizienzsteigerung am deutschen Standort sollte folglich einen stärkeren Fokus als an den anderen Fertigungsstätten erhalten. Auch ist zu erwähnen, dass mittels dieser Vorgehensweise Parameter – wie in diesem Beispiel die Zollsätze – ermittelt werden konnten, die keinen hohen Einfluss auf die Zielgröße haben und somit keiner spezifischen Beobachtung bzw. Reaktion bedürfen.

Neben der Optimierung nach finanziellen Kenngrößen bietet SC<sup>opt</sup> die Möglichkeit, weitere Zielgrößen in die Optimierung zu integrieren. In dem vorliegenden Beispiel war die

Einbeziehung der Durchlaufzeiten notwendig, da durch die Neustrukturierung der Wertschöpfungskette die Gefahr einer Erhöhung der Lieferzeit bestand.

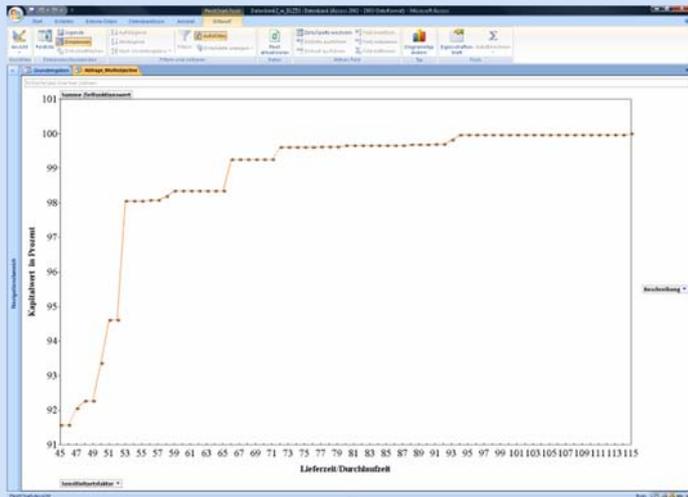


Abbildung 4: Mehrzieloptimierung nach Kapitalwert und Durchlaufzeit

### Zusammenfassung

Mittels der integrativen Optimierung der Problemstellung unter Einsatz von  $SC^{opt}$  konnten simultan alle Einflussnehmenden Parameter berücksichtigt werden. Auf diese Weise war es möglich, nicht nur einige wenige Alternativen miteinander zu vergleichen, sondern die tatsächlich OPTIMALE Lösung zu ermitteln. Zudem konnte die jeweilige Bedeutung der einzelnen Parameter (Arbeits-, Kapital-, Logistikkosten, Zölle etc.) per Sensitivitätsanalyse quantifiziert und damit verdeutlicht werden, so dass die strategischen Entscheidungen über Fertigungsstandorte, Ressour-

Die in Abbildung 4 dargestellte Pareto-Kurve zeigt dabei all jene Punkte, bei denen bei vorgegebener Durchlaufzeit der Kapitalwert maximal ist bzw. bei vorgegebenem Kapitalwert die Durchlaufzeit minimal ist.

Eine Reduzierung der Durchlaufzeit wird im Rahmen des Beispiels zunächst über eine Umstellung von See- auf Lufttransport und weitergehend über eine örtliche Konzentration der Wertschöpfungsprozesse erreicht. Während die genannte Umstellung der Transportmodi nur mit einer geringen Reduzierung des Kapitalwertes um 2% einhergeht, führt die lokale Konzentration der Wertschöpfungsprozesse zu einem erheblich niedrigeren Kapitalwert von 91,5% des Ausgangswertes, dabei aber nur zu einer weiteren Senkung der Durchlaufzeit um 8 Tage.

cenzuordnungen, Wahl des Logistikmodus etc. auf einer deutlich besseren Informationsgrundlage gefällt werden konnten. Zudem konnte die Robustheit der Lösung durch einfach durchzuführende Parametervariationen, sofortiger Erzeugung der entsprechenden Lösungen und Analyse der Ergebnisse getestet und abgesichert werden. Mit  $SC^{opt}$  steht damit ein sehr leistungsstarkes Tool zur Unterstützung strategischer Entscheidungen der Gestaltung von Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsnetzwerken zur Verfügung.

#### **Ihr Ansprechpartner:**

CfSM – Centrum für Supply Management GmbH

Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky

Tel.: +49/(0)931/318-2936

E-Mail: [boga@cfsm.de](mailto:boga@cfsm.de)

WWW: [www.sc-opt.de](http://www.sc-opt.de)

## Global Supply Chain Design (SC<sup>opt</sup>)

**FAX: +49/(0)931/318-2405**

Ich möchte mehr über die Möglichkeiten von „SC<sup>opt</sup>“ erfahren. Bitte kontaktieren Sie mich mit weiteren Informationen:

### Welche Situation bzw. Problemstellung möchten Sie adressieren?

### Welche Teilbereiche stehen dabei im Fokus:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Beschaffungsseitige Versorgungsstruktur<br>(Wahl der Beschaffungsmärkte/Lieferanten) | <input type="checkbox"/> Ressourcenausstattung mit Maschinen, Anlagen und Personal      |
| <input type="checkbox"/> Standortwahl von Fertigungsstätten   | <input type="checkbox"/> Vertriebsseitige Versorgungsstruktur<br>(Distributionszentren) |
| <input type="checkbox"/> Wertschöpfungstiefe und Fertigungsschritte an den Produktionsstandorten              | <input type="checkbox"/> Transportmodi und Warenflüsse                                  |

---

Titel Vorname Name

---

Position/Abteilung

---

Firma

---

Straße/Postfach PLZ/Ort Land

---

Telefon Fax E-Mail

---

Datum/Unterschrift