



Fraunhofer-Institut für Techno- und  
Wirtschaftsmathematik ITWM

- **Algorithmen für optimierte Supply Chains**

**Die Corona-Pandemie hat die Wirtschaft hart getroffen. Was lässt sich daraus lernen? Wie können sich Unternehmen künftig vor solchen Krisen möglichst gut schützen? Sicher braucht es dazu verschiedene Ansätze. Ein vielversprechendes Puzzlestück liefern neue mathematische Methoden vom Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM: Mit ihnen lässt sich berechnen, wie mit wenig Mehrkosten das Risiko für Lieferengpässe deutlich gesenkt werden kann.**



Niemand hat damit gerechnet, schließlich lief die Versorgung der Krankenhäuser mit Atemmasken und anderen Hygieneartikeln bis dato reibungslos: Doch in der Corona-Krise kam es immer wieder zu Engpässen bei diesen Artikeln. Denn manche Versorgungsketten – auch Supply Chains genannt – die zuvor funktionierten, brachen auf-

grund der notwendigen Einschränkungen im globalisierten Warenaustausch zusammen. Beispielsweise konnten chinesische Zuliefererfirmen oftmals bereits nicht mehr liefern, als hierzulande die Fabriken noch wie gewohnt produzierten – was daher auch die Herstellung von Gütern in Deutschland in Mitleidenschaft zog. Auch andere Unwägbarkeiten können internationale Zulieferer lahmlegen: Seien es Naturkatastrophen wie Tsunamis, Erdbeben, Stürme oder Hochwasser, seien es Streiks oder auch unvorhersehbare politische Veränderungen. Hängt die Produktion einer Firma an nur einem Zulieferer, um zunächst einmal Kosten zu sparen, kann das fatale Folgen bis hin zum Produktionsstillstand haben. Denn bis andere Zulieferer ihre Produktion entsprechend hochgefahren haben und die benötigten Produkte geliefert werden können, kann es durchaus eine ganze Weile dauern.



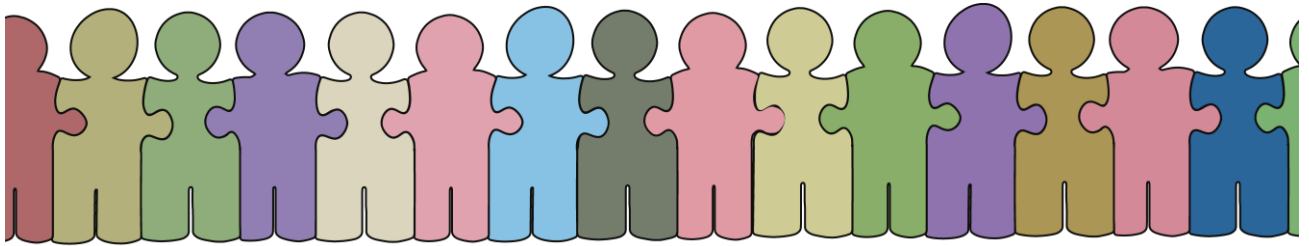
### Versorgungsketten analysieren und absichern

Hier setzen mathematische Methoden aus dem Fraunhofer ITWM an. »Die Algorithmen analysieren, wie divers die Supply Chains in den verschiedenen Bereichen des Unternehmens aufgestellt sind, und wie groß dementsprechend das Risiko ist, sich im Ernstfall – also bei regionalen oder globalen Ausfällen – ein drastisches Lieferproblem einzuhandeln«, sagt Dr. Heiner Ackermann, stellvertretender Abteilungsleiter am Fraunhofer ITWM in Kaiserslautern. »Wie lässt sich eine mögliche Versorgungslücke klein halten, und zwar bei nur wenig erhöhten Kosten?« Das ist ähnlich wie bei einem Hauskauf: Setzt man auf möglichst geringe Zinsen, geht dafür aber das Risiko ein, eine deutlich schlechtere Anschlussfinanzierung abschließen zu müssen? Oder geht man auf Nummer sicher, zahlt etwas höhere Zinsen, hat die dennoch günstige Finanzierung dafür aber bis zum Schluss gesichert?



Auch für Unternehmen gilt es, zwischen Risiko und Kosten abzuwägen: Setzen die Firmen allein auf den kostengünstigsten Anbieter, gehen sie damit ein hohes Risiko ein. Beziehen sie einen Rohstoff dagegen von mehreren verschiedenen Anbietern, sinkt das Risiko erheblich. »Die Differenz in den Kosten ist dabei deutlich geringer als die Differenz im Risiko«, sagt Ackermann. Das heißt: Die Risiken sinken bereits bei einem moderaten Anstieg der Kosten von weniger Prozent immens – mit einem kleinen Kostenanstieg lässt sich also bereits viel Risiko umgehen. Wie das individuelle Optimum für eine Firma aussieht, lässt sich mittels der Algorithmen herausfinden. »Über diese können die Unternehmen ihre Supply Chains multikriteriell optimieren – sprich eine für sie optimale Balance zwischen Kosten und Risiken finden«, erläutert Ackermann. »Für die Algorithmen, die dahinter liegen, ist es egal, ob die Lieferausfälle durch ein Erdbeben oder einen Virus bedingt sind. Wir machen daher im Gegensatz zu bestehenden Software-Lösungen keine Annahmen, wie wahrscheinlich das Eintreten eines bestimmten Szenarios ist.« Die Unternehmer geben zunächst einmal verschiedene Parameter ein, etwa in welchem Gebiet sie einen Ausfall für wahrscheinlich halten, und wie lange dieser dauern könnte. Die Algorithmen errechnen dann für eben diesen Rohstoff verschiedene Kosten-Risiko-Werte samt den zugehörigen möglichen Lieferanten-Aufteilungen. Auch

Optionen wie eine Lagerhaltung von kritischen Produkten, um kurzzeitige Lieferengpässe abfedern zu können, werden dabei berücksichtigt.



**Rohstoffe bei Lieferengpässen ersetzen**

Eine weitere Möglichkeit, die die Algorithmen in Betracht ziehen: Lässt sich ein Rohstoff bei Lieferengpässen eventuell durch andere Materialien ersetzen? Wenn ja, kann dies von vornherein mit berücksichtigt werden. Die Methode errechnet also Kosten und Risiken für verschiedene Wege, die ein Unternehmen in punkto Zulieferer einschlagen kann. Bei der Firma Procter & Gamble ist bereits eine speziell auf die Bedürfnisse zugeschnittene Variante der Methodik im Einsatz – in Form einer Software.

*Quelle: Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM*