

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

Forschung Kompakt

1. Dezember 2021 || Seite 1 | 3

---

## Logistik

### IT-Lösungen für stabile Lieferketten

**Globale Lieferketten sind komplex vernetzt und dadurch besonders verwundbar. Dies zeigt sich aktuell in Großbritannien, wo Logistikprobleme zu leeren Supermarktregalen und geschlossenen Tankstellen führen. Fraunhofer-Fachleute bieten IT-Lösungen, die Versorgungsengpässen im internationalen Warenverkehr entgegenwirken und Lieferketten robust halten.**

Erdbeben in Südamerika, Überschwemmungen in Deutschland oder politische Umbrüche in Asien gefährden Lieferketten. Ein Forscherteam am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM entwickelt mathematische Methoden, mit deren Hilfe sich berechnen lässt, wie Risiken für Lieferketten minimiert werden können. »Mathematisch gesprochen«, erklärt Dr. Heiner Ackermann, stellvertretender Abteilungsleiter »Optimierung – Operations Research«, »schaffen diese disruptiven Ereignisse ein mehrdimensionales Entscheidungsproblem.«

#### Risiken ohne Aufwand abfedern

Seine Fachleute analysieren die Eigenschaften von Lieferketten mithilfe mathematischer Modelle. Die darauf aufbauend simulierten Ausfallszenarien machen sichtbar, an welchen Punkten erhöhter Handlungsbedarf besteht. Im zweiten Schritt geht es den Forschenden darum, ganzheitlich zu optimieren – für eine robustere Lieferkette, die Risiken ohne großen Aufwand abfedern kann. Die Forschenden verpacken alle Stellgrößen in ein multikriterielles Optimierungsproblem. So ermitteln sie die bestmögliche Lösung für das Dreigespann Resilienz – Kosten – Risiko. Algorithmen errechnen die optimale Balance und damit verschiedene Optionen für Rohstoffe, Lieferanten und Lagerhaltung. Auch der Einsatz alternativer Materialien wird berücksichtigt. Oberstes Gebot: Möglichst wenig Annahmen. »Damit haben wir bei Unternehmen, die sich zuvor auf Excel-Tabellen und ihr Bauchgefühl verlassen hatten, schon sehr fruchtbare Diskussionen angeregt«, so der Experte – und er fügt hinzu: »Ob Lieferkette oder Versorgungsnetzwerke – Mathematik ist ein universelles und sehr wirksames Werkzeug.«

#### Potenzielle Lieferengpässe frühzeitig erkennen

Eine höchst wirkungsvolle Unterstützung bei der Überprüfung und Optimierung von Lieferketten bietet auch das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML mit seinem Order-To-Delivery-NETwork Simulator. Das Tool macht Planungs- und Material-

---

#### Kontakt

**Roman Möhlmann** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Ilka Blauth** | Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM | Telefon +49 631 31600-4674 | Fraunhofer-Platz 1 | 67663 Kaiserslautern | [www.itwm.fraunhofer.de](http://www.itwm.fraunhofer.de) | [ilka.blauth@itwm.fraunhofer.de](mailto:ilka.blauth@itwm.fraunhofer.de)

**Julian Jakubiak** | Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML | Telefon +49 231 9743-612 | Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4 | 44227 Dortmund | [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de) | [julian.jakubiak@iml.fraunhofer.de](mailto:julian.jakubiak@iml.fraunhofer.de)

flussprozesse von der Bestellung bis zur Auslieferung durchgängig bewertbar. »OTD-NET bildet selbst hochkomplexe Supply Chains komplett und mehrstufig inklusive der Planungs- und Informationsflussprozesse ab. Über verschiedene Parameter ist es möglich, unternehmensübergreifend und detailgetreu Zusammenarbeit im Rechner zu modellieren«, spezifiziert Marco Motta, Abteilungsleiter Supply Chain Engineering am Fraunhofer IML.

---

**Forschung Kompakt**

1. Dezember 2021 || Seite 2 | 3

---

### **Digitalen Zwilling der Supply Chain mit Simulation verbinden**

Das Instrumentarium prüft Netzwerke insbesondere im Hinblick auf Kundenversprechen wie Liefertreue und Qualität, auf Kosten, ökologische Aspekte – und in der Bewertung alternativer Szenarien auch im Hinblick auf Resilienz. »Ich kann in der Simulation leicht mit Bedarfsspitzen, dem Einbruch eines Marktes oder mit Szenarien spielen, in denen die Produktion gestört ist«, erläutert der Fraunhofer IML-Experte. So lässt sich auch prognostizieren, wie eine Lieferkette im Ausnahmezustand reagiert. Disponenten sehen in logistischen Assistenzsystemen, die einen Digitalen Zwilling der Supply Chain mit Simulation verbinden, welche Frachtschiffe welche Teile geladen haben, wo sich diese befinden und wann die Ladung am Bedarfsort verfügbar ist. So kann in globalen Netzwerken die Versorgung der kommenden 20 bis 30 Wochen dargestellt werden. Damit lassen sich frühzeitig potenzielle Engpässe erkennen. Darüber hinaus ist im Bedarfs- und Kapazitätsmanagement insbesondere die Rückverfolgung ein Alleinstellungsmerkmal der Lösung. Planer bekommen nicht nur die Nummer eines betroffenen Teils ausgegeben, sondern sehen auch direkt die Auswirkungen auf die gesamte Produktion.

Zuletzt hatte nicht nur die Automobil- sondern auch die Medizinbranche unter Lieferengpässen zu leiden. Saskia Sardesai, Senior Scientist am Fraunhofer IML, leitet verschiedene Forschungsprojekte, in denen OTD-NET zur Steigerung der Resilienz in Wertschöpfungsnetzen für Medizinprodukte eingesetzt wird. »Gerade kleinere und mittelständische Unternehmen gingen dieses Problem mit vorhandenen Tabellenkalkulations-tools an. Doch damit können sie keine Dynamik erkennen.« An diesem Punkt unterstützt OTD-NET. Die Simulation zeigt dynamisch über einen langen Zeitraum, ob sich alle Teile zur richtigen Zeit am richtigen Ort befinden. »Wenn alle Teile bis auf das meines transatlantischen Zulieferers zur Verfügung stehen und innerhalb Europas gibt es keine Lieferalternative, habe ich schnell einen Bruch von über einem Monat in meiner Kette«, skizziert die Spezialistin.

### **Resilienz der europäischen Fertigungsindustrie für künftige Pandemien steigern**

Im europäischen Forschungsprojekt Co-Versatile, das Sardesai betreut, setzen die Beteiligten alles daran, die Resilienz der europäischen Fertigungsindustrie für künftige Pandemien zu steigern. Schnell und effektiv soll die Lieferkette auf eine plötzlich steigende

Nachfrage im Bereich strategischer Medizinprodukte reagieren können. Hierzu entwickelten die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IML ein Simulationsmodell, das Nachfragespitzen und -schwankungen sowie Lieferantenrisiken mitdenkt. Die Unternehmen erhalten umgehend einen Überblick, welche Effekte auf sie zukommen. »Wir haben sehr einfache Modelle hinterlegt, um ein schnelles Feedback und die Anwendung für eine Vielzahl von Unternehmen zu ermöglichen«, erläutert die Projektleiterin. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Kapazitäten, Vorlaufzeiten, Transportfrequenzen und möglichen Liefereinschränkungen. Die Nutzer sehen das Zusammenspiel der einzelnen Faktoren – ein unschätzbare Vorteil im Vergleich zur altgedienten Excel-Lösung.

---

**Forschung Kompakt**

1. Dezember 2021 || Seite 3 | 3

---



**Abb. 1 Damit es nicht zu Versorgungsengpässen kommt, entwickeln Fraunhofer-Forschende Softwarelösungen.**

© Fotolia