

Fabrikumzug per Algorithmus planen

Geringe Stillstände vs. kurze Umzugsdauer: Optimale Lösung gesucht!

Wie können produzierende Unternehmen einen Fabrikumzug optimal planen? Im Forschungsprojekt "OptiFaU" hat das IPH einen Algorithmus entwickelt, der bei dieser Herausforderung unterstützt – unabhängig davon, ob das Unternehmen in ein völlig neues Fabrikgebäude umzieht oder den aktuellen Standort umstrukturiert.

Fabrikumzug: Möglichst schnell oder möglichst unauffällig?

Der Umzug von Fabrikobjekten ist ein komplexes Thema, für das Planer*innen viel Erfahrungswissen benötigen. In vielen Fällen bedeutet ein Umzug Stillstand – denn Maschinen produzieren nichts, solange sie abgebaut, für den Transport gesichert, an den neuen Standort gebracht und dort wieder hochgefahren werden.

Um den Produktionsstillstand und die damit verbundenen wirtschaftlichen Einbußen so gering wie möglich zu halten, können Unternehmen zwei Strategien verfolgen: Entweder sie lassen den Umzug so schnell wie möglich erledigen – idealerweise in einer Zeit, in der ohnehin nicht produziert wird, etwa am Wochenende oder in den Betriebsferien. Oder sie gehen den Umzug langsamer an und stimmen die Maschinen-Stillstände klug aufeinander ab, sodass ein Großteil der Produktion aufrechterhalten wird und der Umzug möglichst unauffällig abläuft, ohne den laufenden Betrieb allzu sehr zu stören.

Für manche Unternehmen mag die eine Strategie sinnvoller sein, für manche die andere. In beiden Fällen benötigt der Umzug sehr viel Planung und Vorbereitung, um reibungslos ablaufen zu können. Umso erstaunlicher ist es, dass Umzugsstrategien bisher kaum erforscht wurden. Das IPH hat das Thema erstmals wissenschaftlich betrachtet: Im Projekt "OptiFaU", das 2021 begonnen und 2023 abgeschlossen wurde, haben die Forschenden erstmals eine einfach anwendbare Methode zur Planung eines Fabrikumzugs erarbeitet. Zudem haben sie einen genetischen Algorithmus entwickelt, der den Zielkonflikt zwischen einer möglichst geringen Umzugsdauer und möglichst geringen Stillständen optimal lösen soll.

Den genetischen Algorithmus haben die Forschenden in einen Softwaredemonstrator implementiert. Dort können Unternehmen ihre individuellen Daten eingeben: Welche Maschine steht derzeit an welcher Position? Wo soll die Maschine zukünftig stehen? Wie viele Personen und welche Transportmittel werden benötigt, um die Maschine an den neuen Standort zu bringen? Diese und viele weitere Daten müssen zunächst erfasst und eingegeben werden. Anschließend visualisiert der

© Andrii Yalanskyi – stock.adobe.com



Demonstrator das Ist-Layout und das Soll-Layout in einem einfachen Raster und entwickelt mehrere Umzugspläne, um vom Ist- zum Soll-Layout zu gelangen.

Genetischer Algorithmus erstellt und bewertet mögliche Lösungsvarianten

Die eine richtige Lösung gibt es hierbei nicht, viele Wege führen zum Ziel. Die Stärke von genetischen Algorithmen liegt darin, dass sie unzählige Lösungsvarianten generieren und bewerten können – ein Vielfaches dessen, was menschliche Planer*innen in derselben Zeit schaffen könnten. Die besten Lösungsvarianten werden erneut durch den Algorithmus variiert und bewertet. Nach sehr vielen Iterationsschleifen entsteht eine Lösung, die dem Optimum recht nahekommt und sich nicht mehr signifikant verbessern lässt.

Bewertet werden die Pläne anhand der Umzugsdauer und der zu erwartenden Stillstände. Die Strategie gibt das Unternehmen selbst vor: Ob der Algorithmus auf eine möglichst kurze Projektlaufzeit hinarbeitet oder die Stillstände möglichst gering hält, entscheiden die Nutzer*innen des Software-Demonstrators. Egal, welche Strategie sie wählen: Am Ende erhalten sie einen validen und objektiv bewerteten Terminplan als Grundlage für die weitere Fabrikumzugsplanung.

<https://optifau.iph-hannover.de>

IPH-Podcast "Praxisnah", Folge 29

Dieses vorwettbewerbliche Projekt mit dem Förderkennzeichen 21514 N wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) mit den Mitteln der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert.