

Dem optimalen Wegenetz auf der Spur

Fuzzy-Logik generiert praxistaugliche und effiziente FTS-Wegenetze

Fahrerlose Transportfahrzeuge bewegen sich auf vorgegebenen Wegen durch Fabriken und Lager. Diese sogenannten Wegenetze wurden bisher aufwendig manuell geplant. Das IPH hat einen Algorithmus entwickelt, der praxistaugliche Wegenetze automatisch auslegt – und dabei menschlichen Planern überlegen ist.

In Computersimulationen hat das IPH mehrere manuell und automatisch ausgelegte Wegenetze verglichen und gezeigt: Der Algorithmus liefert bessere Ergebnisse als die manuelle Auslegung durch erfahrene Systemplaner. Auf den automatisch ausgelegten Wegenetzen waren die fahrerlosen Transportfahrzeuge auf vielen Strecken schneller unterwegs, die Fahrzeuge blockierten sich seltener gegenseitig und es gab weniger Leerfahrten.

Mathematische Optimierung plus menschliche Logik

Bisher war es nicht möglich, Wegenetze automatisch per Computer zu erstellen: Die Algorithmen lieferten zwar Ergebnisse, die mathematisch effizient waren, praxistauglich waren sie jedoch nicht. Die automatisch erstellten Routen führten oft kreuz und quer durch die Fabrik. Deshalb wurden die Wegenetze, auf denen sich fahrerlose Transportfahrzeuge bewegen, bisher manuell erstellt – ein äußerst aufwendiger und langwieriger Prozess.

Der intelligente Algorithmus, den das IPH im Forschungsprojekt "FTS-Wegenetz" entwickelt hat, liefert dagegen praxistaugliche Ergebnisse. Er basiert nicht nur auf mathematischer Optimierung, sondern auch auf menschlicher Logik: Die Entwickler haben das Wissen erfahrener Wegenetz-Planer in einem Expertensystem zusammengetragen und in einem Fuzzy-Logic-Controller implementiert.

"Fuzzy" bedeutet so viel wie "unscharf". Durch seine unscharfe Form ist der Algorithmus in der Lage, linguistische Variablen zu verarbeiten und somit Aussagen zu verarbeiten wie beispielsweise: „Wenn die Auslastung hoch ist, dann vermeide Kreuzungen.“ „Wenn das Transportaufkommen gering und wenig Platz vorhanden ist, dann lege zwei Wege zusammen“, „Wenn die Fahrzeuge schwerfällig sind, dann vermeide häufige Richtungswechsel“. Für erfahrene Wegenetzplaner ist all das selbstverständlich – ihr Erfahrungswissen in einen Algorithmus zu übersetzen ist allerdings eine Herausforderung.



Software plant Wegenetze auf Knopfdruck

Die Entwickler am IPH haben ihren Algorithmus in die Software MatLab implementiert – mit dem Ziel, die Bedienung so einfach wie möglich zu halten. Der Nutzer muss nur wenige Daten ins System eingeben: Er lädt das Fabriklayout in Form von CAD-Daten, gibt die Anzahl, die Maße und Kinematiken der fahrerlosen Fahrzeuge ein und lädt das Transportprofil, also welche Waren an einem durchschnittlichen Arbeitstag wohin transportiert werden müssen.

Auf Knopfdruck interpretiert die Software die CAD-Daten, erkennt Lager- und Montageplätze, identifiziert freie Flächen und legt die Wege fest, auf denen sich die Fahrzeuge bewegen dürfen

 www.fts-wegenetz.de

Das IGF-Vorhaben 18007 N der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V. wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.