



Karl-Franzens-Universität Graz Wissenschaftliches Engagement im Bereich Industrie 4.0

Die scc EDV-Beratung AG pflegt seit vielen Jahren eine Partnerschaft mit dem Institut für Statistik und Operations Research der renommierten Karl-Franzens-Universität Graz. Das jüngste Kooperationsprojekt ist eine Dissertation, die sich mit mehreren Teilbereichen von Industrie 4.0 befasst. One Piece Flow und Computersimulationen, um den Modelmix zu optimieren, sind zukunftsorientierte Themen, die heute bereits in der Produktion angewandt werden.

Die Zusammenarbeit der Karl Franzens-Universität mit der scc EDV-Beratung AG begann schon im Jahr 1997. Seit vielen Jahren werden seither immer wieder erfolgreich gemeinsame Projekte umgesetzt. Für Institutsleiter Dr. Ulrich Pferschy ist die Praxisnähe durch die Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft ein wichtiger Teil der Ausbildung an der Universität Graz. Umgekehrt ist es für die scc als innovatives, dynamisches Unternehmen immer wieder eine Freude, junge und motivierte Studenten im Team willkommen zu heißen, die völlig unvoreingenommen Fragen formulieren und Antworten suchen und in Projekten auf Expertenwissen der Universität zugreifen können.

Wissenschaftliche Untersuchung von Optimierungsalgorithmen

Das jüngste Projekt dieser Art ist die Dissertation von scc Mitarbeiter Tobias Kreiter, der wissenschaftlich untersucht, wie gut die SAP Optimierungsalgorithmen APO (Advanced Planning Optimization) sich im Vergleich mit anderen Lösungen behaupten. „Die SAP-Anwendungen haben ja weitgehend Blackbox-Charakter. Bekannt sind Input, der Output muss ohne Kenntnis der dahinter-

liegenden Formeln einfach geglaubt werden“, erklärt Dr. Pferschy. Zu verstehen, was hinter den Anwendungen steckt, ihre Potentiale, aber auch die Grenzen zu erkennen, ist ein Teil dieser wissenschaftlichen Arbeit. „Um die Leistungsfähigkeit einer Software zu evaluieren, errechnen wir mit mathematischen Methoden das tatsächliche Optimum für unterschiedliche Vorgaben und vergleichen die beiden Wertereihen.“

Untersucht wurde beispielsweise die Einführung eines One Piece Flows in einem Motorenwerk. Dort wurde eine Modelmix-Planung eingeführt, um die Bedürfnisse des Marktes nach maximaler Flexibilität und großer Variantenvielfalt erfüllen zu können. Die besondere Herausforderung war dabei ein Multilevel-Approach, um auch die Produktionsversorgung mit Halbfertigteilen und die Vormontage berücksichtigen zu können.

„Die wissenschaftliche Frage lautete: Sind die Systeme von SAP dahingehend nutzbar?“, erläutert Dr. Pferschy. Im SAP-APO wird die Durchmischung der unterschiedlichen Fertigungsaufträge optimiert. So können die Kapazitäten innerhalb der Fertigung bestens genutzt werden,



gleichzeitig wird die perfekte Abstimmung von Logistik und Produktion gewährleistet. Doch inwiefern decken sich die Ergebnisse aus SAP mit dem Optimum, das die Methoden der Mathematik ergeben? „Der neuen Produktionsplanung liegt ein genetischer Algorithmus zugrunde“, erklärt der Institutsleiter. „Der Output wurde in der Überprüfung als sehr zufriedenstellend bewertet. Die Planung liefert gute Ergebnisse, um eine größtmögliche Durchmischung der Aufträge sicherzustellen.“

Kundenwunsch und Mitarbeitermotivation

In der klassischen Produktionswirtschaft galt die Optimierung der Losgröße auf Basis der Rüstkosten als Hauptziel in der Industrie. Die optimale Produktionsmenge wurde dabei unter Berücksichtigung aller auftretenden Kosten für Werkzeugwechsel und Reinigung bei der Umstellung auf ein anderes Produkt berechnet. Im Motorenwerk wurde dann beispielsweise fünf Schichten hintereinander ein bestimmter Motorentyp hergestellt, bevor die Produktion auf einen anderen Typ umgerüstet wurde. Warum gilt also plötzlich ein One Piece Flow als erstrebenswert, bei dem sich Mitarbeiter und Maschinen nach jedem einzelnen gefertigten Stück wieder auf neue Anforderungen einstellen müssen?

„Einerseits wird im heutigen Käufermarkt vom Produzenten maximale Flexibilität gefordert. Lange Wartezeiten werden von Kunden immer seltener toleriert, kurzfristige Änderungen gehören hingegen zum Tagesgeschäft“, erklärt Industriekenner Dr. Pferschy. „Dazu kommt der Wunsch nach Individualisierung von Produkten, was den großen

Erfolg der Variantenkonfiguration ausmacht.“ Kunden sind beispielsweise bereit, mehr Geld für ein Auto auszugeben, das aufgrund der von Ihnen vorgegebenen Parameter einzigartig ist, weil Sitze, Farbe der Spiegel, Schiebedach etc. über einen Konfigurator gewählt werden können.

„Zusätzlich führt die abwechselnde Tätigkeit zu einer höheren Konzentration und Motivation der Mitarbeiter. Das Anforderungsprofil an den Mitarbeiter verändert sich natürlich erheblich, hohe Flexibilität ist gefordert“, ergänzt Tobias Kreiter.

Wissensaufbau

Für die scc bot sich mit diesem Projekt eine gute Gelegenheit zum Wissensaufbau. „Das Optimierungs-Know-How konnten wir auch bei einem ganz anderen Projekt, fernab eines High-Tech-Umfelds nutzen“, erzählt Dissertant Tobias Kreiter. „Dabei ging es um die Optimierung von LKW-Beladungen eines Lebensmittelherstellers. Viele Faktoren sollten dabei eine Rolle spielen. Neben der Anzahl der Palettenstellplätze im Fahrzeug und dem maximal zulässigen Gesamtgewicht war auch zu berücksichtigen, dass zusammenhängende Aufträge nach Möglichkeit nicht geteilt werden.“

Wichtig für solche Optimierungsansätze sind eine präzise Fragestellung und eine genaue Formulierung der Bedingungen. „Möglichst geringer Auftragssplit kann bedeuten, die meisten Aufträge komplett in einem LKW zu liefern und einen Auftrag in 20 Paletten aufzuteilen, um damit die übrigen LKWs aufzufüllen. Es kann aber auch bedeuten, keinen der Aufträge auf mehr als 2 LKWs aufzuteilen“, erklärt Dr. Pferschy.

Industrie 4.0

Einen besonders hohen Stellenwert haben in der scc Forschungsthemen rund um das Schlagwort Industrie 4.0. „Die Vision von Industrie 4.0 ist ein Werkstück, beispielsweise ein Motor, das sich auf einem mobilen Materialträger selbst seinen Weg durch die Produktionshalle bahnt und sich dabei – abhängig von freien Kapazitäten – selbst die nächste Bearbeitungsstelle sucht“, beschreibt Dr. Pferschy das häufig genutzte Schlagwort. „Ein wesentlicher Aspekt dabei ist das Management der Komplexität. Es müssen hier so viele Parameter berücksichtigt werden, dass diese Arbeit manuell, also ohne Softwareeinsatz, nicht mehr leistbar ist.“



Gutes Teamwork: Dr. Pferschy und Tobias Kreiter, Bakk. B.A. MSc.

Eines der Forschungsthemen von Tobias Kreiter ist die Fragestellung, wie weit die Optimierung der Produktion jetzt schon in der Praxis möglich ist. Dazu kommt eine gedankliche Weiterführung des Themas mittels einer Produktionssimulation. „Simulation und Optimierung schließen sich nicht aus, sondern können verschränkt eingesetzt werden“, erklärt Tobias Kreiter. „Dabei können zwei unterschiedliche Ansätze zielführend sein: Entweder werden Erkenntnisse aus der Simulation für die Optimierung verwendet oder man simuliert das Ergebnis der Optimierung, um zufällige Abweichungen und ihre Folgen besser abschätzen zu können.“

Kooperation zwischen Lehre, Forschung und Wirtschaft

Studenten und Absolventen der Uni bewerben sich erfolgreich bei der scc. Umgekehrt hat so mancher scc Mitarbeiter im Zuge der Zusammenarbeit Lust bekommen, einen (weiteren) Studienabschluss oder sogar ein Doktorat zu machen. Manche Studenten bleiben für einige Wochen oder Monate, um ein Praktikum zu

absolvieren, andere wechseln direkt nach dem Studium in eine dauerhafte Anstellung. Die Kooperation zwischen einer Universität oder Fachhochschule und einem Unternehmen ist eine Win-Win-Situation, dafür gibt es viele Beispiele. Ein Beratungsunternehmen wie die Firma scc bietet durch seine große Themenbandbreite Anknüpfungspunkte für Studenten aus unterschiedlichen Studienrichtungen und mit ganz verschiedenen Interessenschwerpunkten. „Die Kooperation mit dem Institut für Statistik und Operations Research der Karl Franzens-Universität ist für uns ein Erfolgsmodell, das wir gerne in Zukunft weiter ausbauen wollen“, so Hubert Kögl, Bereichsleiter Logistik und Produktion, zu den Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit der Karl-Franzens-Universität Graz.

