

Eingabe für ein Studierendenprojekt

#### **4D-Simulation Automatisches Logistik-Fördersystem (Alf)**

Zu tun haben wir es mit einem visionären, zukünftigen, rohrpostähnlichen, sich in unterirdischen Stollen vollziehenden Transportsystem 'Alf' (Automatisches Logistik-Fördersystem). Vierdimensionale Simulationen sollen der augenfälligen Darstellung der Betriebszustände dienen, wie sie sich aus der Annahme unterschiedlicher Förderleistungen in unterschiedlichen Betriebsszenarien und aufgrund variierender Dimensionierungen von Förderinfrastruktur und Fördermitteln ergeben.

Dabei soll vom folgenden, virtuellen Szenario ausgegangen werden:

Von der Auftraggeberschaft erhält das Projektteam die Warenmenge an Gütern des täglichen Bedarfs gemäss Mengengerüst (vermutlich von Migros), welche im geographischen Abschnitt zwischen Winterthur und Lausanne zu befördern ist. Die zu untersuchende Transportinfrastruktur wird dem Projektteam ebenfalls beschrieben in ihrer Ausprägung, in ihren veränderlichen Eigenschaften und in ihren variablen Parametern für die Kapazitäten.

Gesucht sind sodann die Belastungen (Unterlast, Auslastung und Überlast) der Streckenabschnitte und der allfälligen Warteräume und Ladestationen (Hubs und Terminals), die je nach Beladungsstrategie und Betriebskonzept auf der Strecke Winterthur - Lausanne sich einstellen. Im Sinne der Simulation wünscht sich das Institut für Business Engineering als Auftraggeberschaft, dass diese Belastungssituationen entlang der Streckenabschnitte und in den Hubs *graphisch und damit augenfällig* dargestellt werden. Damit werden die unterschiedlichen Betriebsszenarien eingehend simuliert.

Die virtuellen Szenarien sehen für den Transport der Ware Transportschemel vor, welche autonom durch eine unterirdische Stollen verkehren. Die Dimensionen dieser Schemel und die Dimensionen der Stollen sollen innerhalb der Simulationen so variabel sein, dass damit unterschiedliche Dimensionierungen und damit Förderkapazitäten auf den verschiedenen Streckenabschnitten und Speicher- und Umladekapazitäten in den Hubs durchgespielt werden können.

Mit den Simulationen getestet werden sollen zwei grundsätzlich unterschiedliche Betriebsszenarien und Beladungsstrategien, wobei in jeder Betriebsart unterschiedliche Spielarten durch die Variation von Transportschemeln und Transportstollen interessieren:

##### Betriebsszenario und Beladungsstrategie A:

Die Ladung mit dem ersten (frühesten) Ort und Zeitpunkt der Beladung und dem letzten (spätesten) Ort und Zeitpunkt der Entladung bestimmt die Sendung A, welche auf ihrem Weg keine Behinderung und Verzögerung erfahren soll. Artikel, welche sich unterwegs ohne Umweg, Aufwand und Verzögerung quasi abwerfen lassen, können mit der Sendung A mitgenommen werden. Unterwegs zugeladen werden dürfen solche Artikel, welche keinen Umweg, keinen Aufwand und keine Verzögerung für die Sendung A bewirken. Dabei ist der Begriff "kein" Aufwand oder Verzögerung in engem Rahmen ebenfalls eine Variable in der Simulation ("kein" damit ein dehnbarer Begriff).

Der Charakter dieser Strategie A ist dynamisch. Diese Strategie A tendiert zu vielen kleinen Transportschemeln, welche ihre meist Zeit unterwegs sind, da sie sich jeweils gleich auf den Weg machen, sobald eine Sendung unterwegs sein. Wichtigstes Ziel ist die Einhaltung des Zeitpunkts für die Lieferung des letzten, am längsten auf dem Transportschemel verbleibenden Artikels. Eine Sendung läuft primär selbständig über den ganzen Weg "egoistisch" durch und verhält sich nur "kollegial", wenn es sich mit dem eigenen primären Transportauftrag vereinbaren lässt.

### Betriebsszenario und Beladungsstrategie B:

Nach traditionellem Muster sollen in dieser Spielart die Sendungen in Hubs (Umladepunkten) solange angehalten und kumuliert (gebündelt) werden, bis sich ein Transport lohnt, das heisst bis sich ein Transportschemel gefüllt hat und ausgelastet ist. Damit wird einem ganz anderen Ziel nachgelebt, nämlich die Anzahl Transporte (Fahrten) gering zu halten und damit der Aufwand tief an Rollmaterial, d.h. Transportschemeln und Stollenkapazitäten.

Der Charakter dieser Strategie B ist eher statisch. Das heisst, dass die Transportschemel jeweils so lange warten, bis sie voll sind oder bestätigt wird, dass sie sich wenigstens über Teilstrecken unterwegs füllen und auslasten können.

Die Ziele der Beladungsstrategien A und B sind miteinander in einem grundsätzlichen Widerspruch. Mit den Simulationen sollen ihre Vor- und Nachteile, insbesondere ihre Leistungs- und Aufwandspotentiale deutlich gemacht werden. Damit wird die Grundlage für die spätere, eingehende Betrachtung der wirtschaftlichen Verhältnisse und Ausprägungen der Vision 'Alf' gelegt.

20.7.2007, Peter Muhmenthaler und Martin Klöti