**Innovativ kombiniert:**

Der Planungstisch des ISI-Plan Projektes soll Layoutplanung und Simulation verbinden.

# KV-Terminals dynamisch planen

Der Druck auf die Terminals des Kombinierten Verkehrs (KV-Terminals), in immer kürzerer Zeit mit hoher Qualität abzufertigen führt dazu, dass operative und administrative Vorgänge ständig überprüft und häufig angepasst werden müssen. Das Projekt ISI-Plan soll den Aufwand für die Planungsprozesse durch die Verknüpfung zweier Planungstools reduzieren.

**W**ird ein KV-Terminal neu geplant oder optimiert, müssen vielfältige Rahmenbedingungen berücksichtigt und verschiedene Zielgrößen abgewogen werden. Es kommt darauf an, Flächen und technische Systeme für Umschlag, Transport und Lagerung möglichst effizient einzusetzen.

Dabei sind sowohl die Layoutplanung, als auch die Simulations-

analyse zwei typischerweise verwendete Verfahren zur Unterstützung des Planungsprozesses.

**Funktionsbereiche festlegen**

Bei der Layoutplanung wird zunächst bestimmt, wo welche Funktionsbereiche, wie zum Beispiel Gleise, Abstellflächen oder Betriebsgebäude, auf der Terminalfläche angeordnet werden und wo die Straßen verlaufen.

Zusätzlich muss das zu verwendende Equipment ausgewählt und den Funktionsbereichen zugeordnet werden. Dies wird idealerweise durch eine intuitive und visuelle Layoutplanungssoftware unterstützt, die eine Diskussionsgrundlage und Entscheidungsunterstützung für die beteiligten Planer bietet.

Trotz der vielen Möglichkeiten innovativer Layoutplanungssoftware,

verfolgt diese meist einen statischen Ansatz, bei dem keine Prozesse oder Zeiten des Terminals berücksichtigt werden. Es kann also nicht überprüft werden, ob die definierten Funktionsbereiche und das zugeordnete Equipment ausreichen, um eventuelle Peak-Belastungen abzudecken oder um Engpässe in den Prozessen zu ermitteln. Soll dies vorausschauend und möglichst genau untersucht werden, so kann eine Simulationssoftware eingesetzt werden, in der das Terminal dynamisch abgebildet wird.

### **Bisher: Planung und Layout separat**

Bislang werden die eigentliche Planung der Layouts und die entsprechende Simulation zumeist getrennt nacheinander durchgeführt. Dies führt bei Anpassungen des Layouts aufgrund der Simulationsergebnisse zu mehreren Optimierungssiterationen, was sowohl einen hohen Zeitaufwand als auch hohe Personalkosten verursacht. Weiterhin erfordert das Erstellen von Simulationsmodellen relativ viel Zeit und umfangreiche Softwarekenntnisse.

### **Stärken kombinieren, Schwächen eliminieren**

Im Forschungsprojekt „ISI-Plan – Integration von ereignisdiskreter Logistiksimulation und Layoutplanung für logistische Knoten“ entwickeln das Institut für Maritime Logistik der TU Hamburg und das Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen zusammen mit den Softwareunternehmen Incontrol und plavis und der SGKV – Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V. eine Lösung für diese Herausforderung.

Typischerweise ist es sehr zeitaufwendig, Layoutplanungs- und Simulationsstudien getrennt durchzuführen. Die Integration beider Bereiche ist effizienter, realitätsnäher und kooperativer, da mehr Interessengruppen in einem früheren Stadium einbezogen werden können. Dadurch werden die Stärken beider Anwendungen, intuitive, kooperative Layoutplanung sowie dynamische Prozessabbildung, in einer Lösung kombiniert und die Schwächen zugleich eliminiert.

### **Haptische Planung**

Die Idee des integrierten Tools ist es, zunächst ein statisches Layout auf einem Touchscreen-Planungstisch zu erstellen. Die Layoutplanungssoftware auf dem Planungstisch fungiert für den gesamten Planungsprozess als Benutzerschnittstelle. Nach dem Einstellen relevanter Parameter (zum Beispiel Equipmentarten, Geschwindigkeiten oder Prozesszeiten) für die Simulationsstudie und der Auswahl der bevorzugten Logistikstrategien wird das Layout direkt in ein ausführbares Simulationsmodell umgewandelt, welches für den Nutzer unsichtbar im Hintergrund läuft.

### **Simulationsmodelle: Unterschiedliche Layouts testen**

Mögliche Logistikstrategien betreffen zum Beispiel die Auftragsauswahl von Umschlag- oder Transportequipment und sind unter anderem First-In-First-Out oder nächstgelegener Auftrag. Basierend auf der Simulation können zum Beispiel unterschiedliche Layouts oder Ausstattungsvarianten getestet werden. Die Herausforderungen für

eine erfolgreiche Integration dabei sind die logistischen Prozesse und die Strategie des Terminals. Beide sind in der Layoutplanung nicht enthalten, aber für ein valides und realistisches Simulationsmodell unerlässlich.

Dazu werden relevante Prozess- und Strategie-Variationen sowie typische Forschungsfragen definiert. Um die Bedürfnisse der Planer und Betreiber von KV-Terminals genau zu treffen, erfolgt ein intensiver Austausch mit den beiden assoziierten Projektpartnern, der Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH und der TriCon Container-Terminal Nürnberg GmbH.

### **Den Worten müssen Taten folgen**

Seit Projektstart wurden basierend auf Terminalbesichtigungen und Interviews mit den Partnern sowie durch umfangreiche Literaturstudien die Anforderungen an die integrierte Softwarelösung definiert. Dies fiel durch die umfangreichen Erfahrungen aus Forschungs- und Praxisprojekten mit Seehafen- und Binnenterminals insbesondere in den Aufgabenbereich der Forschungseinrichtungen Fraunhofer CML und dem Institut für Maritime Logistik der TUHH (MLS). Anschließend wurde ein Konzept erarbeitet, wie die beiden bereits seit mehreren Jahren unabhängig existierenden Anwendungen der Softwarehäuser integriert werden können, um die vorher definierten Anforderungen zu erfüllen.

Nachdem die Vision und ein gemeinsamer Weg zu ihrer Realisierung bestimmt worden ist, befinden sich die Softwarehäuser plavis und Incontrol nun in der Implemen-

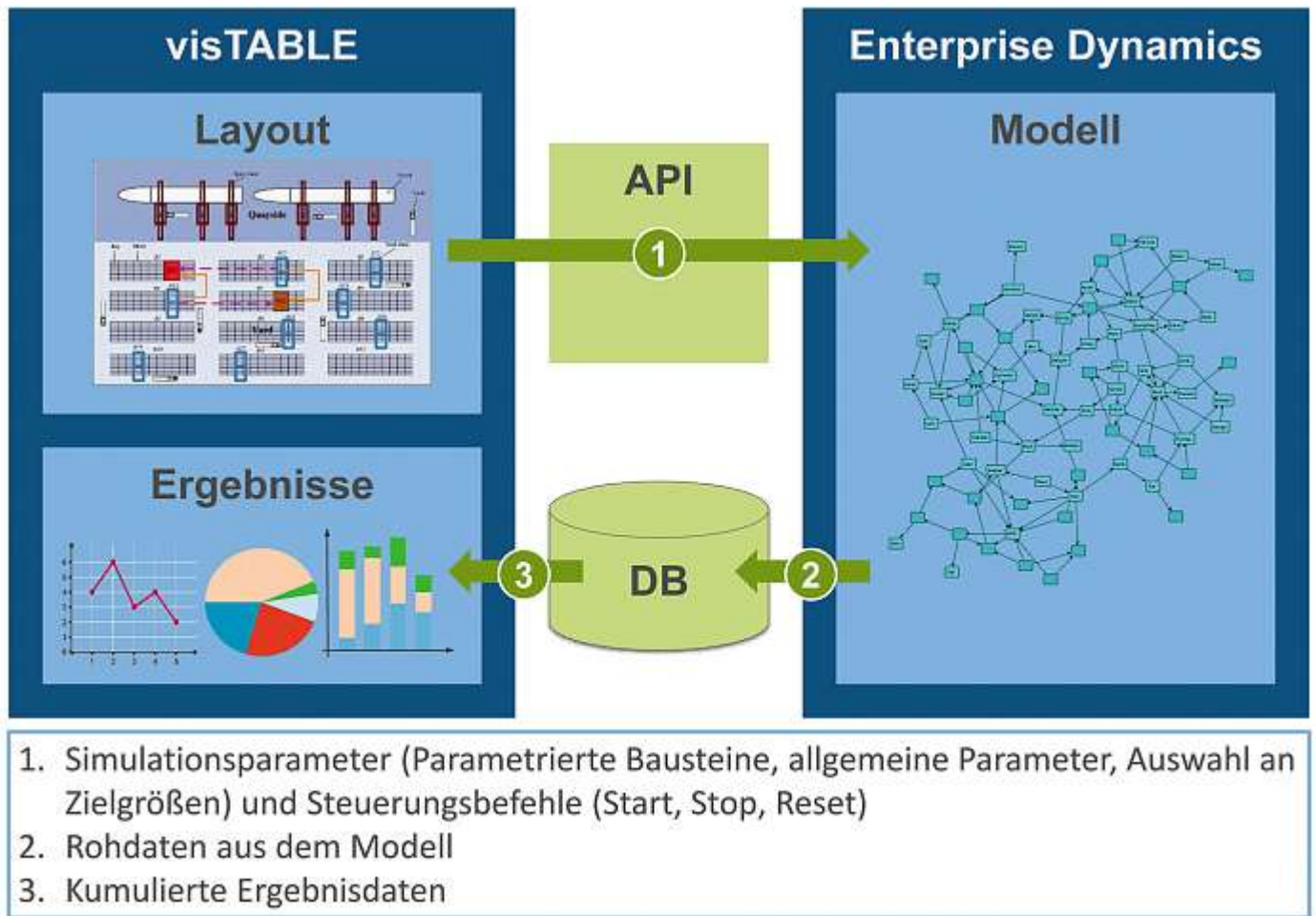


„Morgen beginnt mit uns.“

**Lager. Transport. Telematik.**

**Software für Logistik.**

www.wanko.de | info@wanko.de | 0049(0)8654 4830



**Abbildung:** Die Kommunikation wird über eine API-Schnittstelle und über eine Datenbank realisiert.

tierungsphase, deren Fortschritt in regelmäßigen Abständen mit den anderen Projektpartnern rückgekoppelt wird. Es stehen nun viele Aufgaben an, um aus den zwei Produkten eine einheitliche User Experience zu generieren. Die umfangreiche Kommunikation zwischen den beiden Programmen wird hierbei gezielt vor dem Endnutzer verborgen.

Um die Oberfläche schlank zu halten, wird sie für den Entwurf von Terminals maßgeschneidert, um den notwendigen Komfort zu gewährleisten. Für ein einheitliches Erlebnis ist eine gut strukturierte Datenüber-

gabe zwischen der Layoutplanungssoftware visTable touch und der Simulationssoftware Enterprise Dynamics im Hintergrund unabdingbar. Hierfür wird auf das flexible TCP/IP-Protokoll sowie Datenbank-Technologien aufgebaut, um die technische Kopplung zwischen den Produkten gering zu halten. Die Erarbeitung eines gemeinsamen Standards für den Informationsaustausch befindet sich derzeit in den letzten Zügen.

**Baustein für Baustein**

Für den Entwurf des Terminals erstellen die Softwareunternehmen zurzeit neue

Objekte und Bausteine. Jeder Baustein hat eine passende grafische Repräsentation und ein einstellbares Verhalten für spätere Simulationsläufe. Diese enge konzeptionelle Kopplung von zwei ausgereiften Produkten birgt eine ganz eigene Herausforderung für die Umsetzung.

**Input aus der Praxis**

Zudem sind Erkenntnisse von Praktikern wichtig, um die Oberfläche so schlicht wie möglich zu gestalten. So werden die Logistik- und Lagerstrategien so implementiert, dass sie später nur noch über ein Dropdown-Menü ausgewählt werden müssen.

Um zu gewährleisten, dass die entwickelte Softwarelösung den Anforderungen der Nutzer entspricht und alle relevanten Eventualitäten abdeckt, erfolgt eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den Softwarehäusern und den anderen Projektpartnern. Dabei können die beteiligten Unternehmen gute Einblicke in das zu



**DAS INSTITUT FÜR MARITIME LOGISTIK** der Technische Universität Hamburg wurde 2009 gegründet, es ging aus dem Institut für Schiffsbetrieb, Seeverkehr und Simulation (ISSUS), hervor. Die maritime Logistik beschäftigt sich mit der Planung, Gestaltung und Steuerung von Material- und Informationsströmen im Zusammenhang mit seegebundenen Transporten. Das Institut beteiligt sich an der Entwicklung innovativer Systemlösungen.





**Sinnvoll skalieren:**

Der Einsatz von Methoden aus der KI-Forschung könnte bei der automatisierten Einstellung von Terminals helfen.

Anwendungsfällen und in enger Kooperation mit den assoziierten Partnern.

**KI-Methoden helfen skalieren**

Darüber hinaus sind im Laufe des Projektes weitere Ideen aufgekommen. So können Methoden aus der KI-Forschung dabei helfen, automatisiert die optimalen Einstellungen für ein Terminal vorzunehmen. All dies wird den Planungsprozess in Zukunft deutlich vereinfachen. ♦

Über die Autoren: Ann-Kathrin Lange und Marvin Kastner arbeiten am Institut für Maritime Logistik.

erwartende Handling beim Planungsprozess geben. Fraunhofer CML, MLS und SGKV stellen sicher, dass trotz der notwendigen Abstraktion der Prozesse und Strategien die notwendigen Inhalte abgebildet sind, um eine zuverlässige Planung zu ermöglichen.

**Kennzahlen sammeln, Erkenntnisse gewinnen**

Der nächste große Schritt wird es sein, die gängigen Kennzahlen während

der Simulationsläufe zu sammeln und danach zu visualisieren. Ist dieser Meilenstein erstmal erreicht, kann von einem ersten Prototyp gesprochen werden. Diesen gilt es in der darauffolgenden Zeit auf Herz und Nieren zu prüfen. Dies geschieht zum Teil automatisiert, indem grundlegende Funktionalitäten durch die Softwarehäuser überprüft werden, und zum Teil durch Fraunhofer CML und MLS basierend auf realen



# Stellungsspiel.

Panattoni Europe ist einer der führenden Entwickler für Industrie- und Logistikimmobilien. Seit 2015 haben wir allein in Deutschland 45 neue Projekte realisiert – echte Teamarbeit. Engagierte Mitarbeiter, kreative Spezialisten und ein starkes Teamwork bilden das Fundament für unsere erfolgreichen Projektrealisierungen. Egal, welche Herausforderungen Sie uns stellen – wir haben Know-how und Ressourcen für Ihre Lösung. Ein Team, auf das Sie sich zu 100 % verlassen können.

**Wann dürfen wir für Sie punkten?**

