



**Fraunhofer**  
CML

**INNOVATIONS FOR  
MARITIME INDUSTRY**



# Effizienz durch Simulation

Prozesse in Häfen, Terminals und im Transport  
abbilden, gestalten und optimieren

# Prozesse in der maritimen Logistik durch Simulation gestalten und optimieren

Mit Simulation und Optimierung können Sie Ihre Investitionsentscheidungen absichern, Optimierungspotentiale in bestehenden Systemen finden oder die Inbetriebnahme neuer Anlagen auf Ihr Gesamtsystem abstimmen. Wir führen für Sie Optimierungsprojekte auf Basis von Simulationen zu verschiedenen Fragestellungen im Arbeitsfeld Hafen durch, so zu:

- Logistikprozessen in Terminals
- Verkehrsflüssen in Häfen und auf Werksgeländen (Straße, Wasser, Schiene)

Unsere Simulationsstudien zeichnen sich durch ihre hohe Qualität aus, die wir durch das Einbringen unserer langjährigen Expertise aus der Zusammenarbeit mit Hafeninfrastrukturgesellschaften und Terminalbetreibern erreichen. Unser Know-How in der maritimen Logistik, Terminalabläufen und Hafenprozessen ermöglicht es uns, die Simulationsergebnisse im Kontext der betriebsspezifischen Herausforderungen zu interpretieren und

Handlungsempfehlungen basierend auf Ihren Fragestellungen zu erarbeiten.

## Simulationsprogramme

Das Fraunhofer CML arbeitet mit modernsten Simulationsprogrammen, die beispielsweise für die Simulation von kleinräumigen Verkehrssystemen eingesetzt werden können.

Eine weitere Anwendung profitiert von einem generischen Aufbau der Simulationsbausteine. Damit können sowohl weltweite Logistikketten als auch komplexe und kleinteilige Prozesse auf engstem Raum abgebildet und analysiert werden.

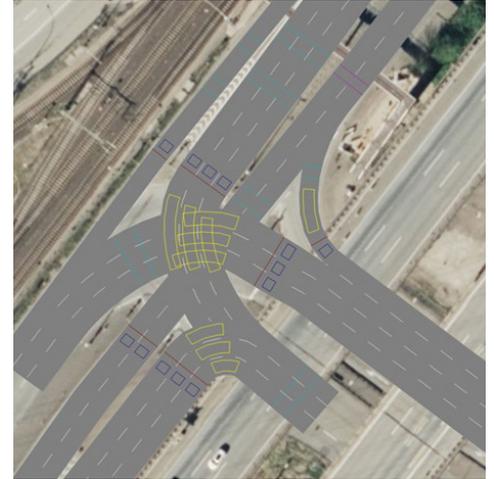
Ebenso können durch die Programmierschnittstelle unternehmensspezifische Besonderheiten oder historisch gewachsene Strukturen ohne weiteres berücksichtigt werden.

## Simulationsstudien

In Bezug auf die Logistik werden sowohl Simulationsstudien über das Verhalten von globalen Supply Chains umgesetzt als auch zur Simulation klassischer Logistik- und Produk-

tionsprozesse (Transportprozesse, Umschlagprozesse, Lagerprozesse und Produktionsprozesse einzeln, aber auch im System). Dadurch sind wir in der Lage, z.B. Logistikprozesse in Stückgutterminals oder Flächenrestrukturierungsmaßnahmen zu untersuchen. In unseren Simulationsstudien legen wir mit Ihnen vielfältige Key Performance Indicators des Simulationsmodells fest, mit denen wir die untersuchten Maßnahmen bewerten. Sie erhalten damit eine fundierte Grundlage für die Entscheidung über durchzuführende Optimierungsmaßnahmen.

Planung von LKW-Warteflächen mittels Simulation  
© Fraunhofer CML



## Ablauf Simulationsprojekt

Diesem Beispiel einer Simulationsstudie liegt die These zugrunde, dass autonom fahrende LKW zu einer Reduzierung der Durchlaufzeit in Terminals beitragen. Zur strukturierten und zielorientierten Durchführung orientiert sich die Simulationsstudie an der VDI-Richtlinie 3633. Demnach werden zunächst das Terminal und seine Systemgrenzen erfasst sowie ein Zielsystem zur Bewertung festgelegt. Anschließend wird das Modell in der Simulationssoftware abgebildet. Kontinuierlich werden Daten beschafft und aufbereitet sowie die Qualität durch Verifikation und Validierung gesichert. Es folgen die Durchführung der Simulationsexperimente und die Analyse ihrer Ergebnisse. Ein mögliches Ergebnis wäre die Bestätigung der aufgestellten These: Die Simulation zeigt, dass autonome Lkw zu einer Reduzierung der Durchlaufzeit beitragen. Um dieses Effizienzpotential heben zu können, müssen jedoch organisatorische Maßnahmen umgesetzt werden. Diese finden sich in den Handlungsempfehlungen wieder.

