



ISETEC II Einzelvorhaben DynPort
*Dynamisches Verkehrsleitsystem für Fähr- und RoRo-
Terminals*
– Schlussbericht –
Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

DOKUMENTINFORMATIONEN	
TYP	Schlussbericht
TITEL	Schlussbericht im Einzelvorhaben DynPort Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
DATUM	19.09.2013
FÖRDERKENNZEICHEN	19G9013: DynPort – Dynamisches Verkehrsleitsystem für Fähr- und RoRo-Terminals

INHALT

INHALT	I
1 KURZDARSTELLUNG	4
1.1 Aufgabenstellung	4
1.2 Voraussetzung des Vorhabens	5
1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens	5
1.4 Anknüpfung am wissenschaftlichen und technischen Stand	7
1.4.1 Das Umschlags- und Logistiksystem IHS	7
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen	9
2 EINGEHENDE DARSTELLUNG	10
2.1 Verbesserung der Steuerung interner Verkehre	10
2.1.1 Ist-Situation Tugpool NK vor Einführung der Jobliste	10
2.1.2 Soll-Situation Tugpool NK mit Einführung der Jobliste	11
2.1.3 Konzept der Jobliste	12
2.1.4 Realisierung Jobliste	14
2.1.5 Optimierte Buchungsliste	21
2.1.6 Ergebnisse	22
2.2 Automatisieren des Gateablaufprozesses	24
2.2.1 Ist-Situation	24
2.2.2 Soll-Situation	25
2.2.3 Gate-Konzept	27
2.2.4 Machbarkeitsstudie mit einem Kiosk-System	40
2.2.5 Ergebnisse	49
2.3 Wegeoptimierung für interne und externe Verkehre ...	50
2.3.1 Prozessaufnahme Verkehre am Gate	50
2.3.2 Datenerhebung	53
2.3.3 Simulation	57
2.3.4 Verkehrsanalyse	69
2.3.5 Ergebnisse	76
2.4 Optimierung der vorhandenen Flächennutzung	76
2.4.1 Simulation	76

2.4.2	Fragestellung an Simulation.....	82
3	GESAMTSICHT	95
3.1	Eigenevaluation	95
3.2	Betriebliche Wirkungen.....	95
3.2.1	Steigerung der see-/ landseitigen Umschlagskapazität	95
3.2.2	Erhöhung des Verkehrsflusses	97
3.2.3	Kostensenkung	99
3.2.4	Personal	100
3.2.5	Erhöhung Dienstleistungsqualität.....	101
3.3	Innovationspotential.....	101
3.3.1	Direkte Wirkungen	101
3.3.2	Indirekte Wirkungen	102
3.4	Übergreifende Wirkungen	102
3.4.1	Arbeitsmarkt.....	102
3.4.2	Umwelt.....	102
3.4.3	Sonstiger Nutzen für Volkswirtschaft insgesamt	103
3.4.4	Übertragbarkeit	103
3.5	Zielerreichung.....	104
3.5.1	Nachhaltigkeit des Lösungsansatzes	104
3.5.2	Forschungsfolgeaktivitäten	104
3.5.3	Wirtschaftliche Folgeaktivitäten.....	104
3.5.4	Rahmenbedingungen.....	104
3.5.5	Ergebnisdokumentation und -verbreitung.....	104
3.6	Wichtigste Positionen	105
3.7	Notwendigkeit und Angemessenheit.....	105
3.8	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit.....	105
3.9	Bekannt gewordener Fortschritt.....	105
3.10	Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen	105
4	LITERATURVERZEICHNIS	106
5	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	107
6	TABELLENVERZEICHNIS	110
7	GLOSSAR.....	111



8	ANHÄNGE	118
---	---------------	-----

IHRE ANSPRECHPARTNER

Nico Wollboldt
Bereichsleiter RoRo/LoLo
Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
Zum Hafenplatz 1, 23570 Lübeck-Travemünde

Telefon: +49 4502 807 2100

Telefax: +49 4502 807 4 2100

E-Mail: nico.wollboldt@lhq.com

Tom Patrik Österreich
Bereichsleiter Informationstechnologie und Organisation

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
Zum Hafenplatz 1, 23570 Lübeck-Travemünde

Telefon: +49 4502 807 5500

Telefax: +49 4502 807 4 5500

E-Mail: tom.oesterreich@lhq.com

Torsten Lohse
Informationstechnologie und Organisation
Projektleiter und Autor

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
Zum Hafenplatz 1, 23570 Lübeck-Travemünde

Telefon: +49 4502 807 5564

Telefax: +49 4502 807 4 5564

E-Mail: torsten.lohse@lhq.com

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



1 KURZDARSTELLUNG

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen **19G9013** gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

1.1 Aufgabenstellung

Die im Ostseeverkehr dominierenden Fähr- und Ro/Ro-Terminals sind stark durch ihre Gatewayfunktion für begleitete und unbegleitete Fahrzeuge geprägt. Weiterhin überwiegen in den meisten derartigen Häfen derzeit Verkehrssysteme, die stark dezentral auf die einzelnen Anleger und Rampenanschlusspunkte ausgerichtet sind und eine dynamische Steuerung der Verkehre nur sehr eingeschränkt ermöglichen. Eine solche Anordnung führt zu einem verminderten Umfuhraufwand bei der Be- und Entladung der Schiffe, dem Hauptprozess eines Hafens mit Fähr- und Ro/Ro-Terminals. Im Gegenzug ergeben sich zwangsläufig Interdependenzen zwischen internen und externen Terminalverkehren. Hieraus resultiert eine suboptimale Verkehrsführung zwischen dem überwiegend zentralen Gatebereich und den anlegerorientierten Vorstellbereichen, für die Verbindung der einzelnen Anlegerbereiche untereinander und für die Anbindung weiterer für den Hafenbetrieb notwendiger Funktionsflächen.

Die Abläufe in Häfen mit Fähr- und Ro/Ro-Terminals sind dadurch gekennzeichnet, dass täglich eine Vielzahl von terminalfremden Personen ein oftmals komplexes Verkehrssystem passieren müssen. Einen erheblichen Teil dieser Personen machen begleitete Verkehre aus. Diese Fahrer erhalten in der Regel am Terminalgate eine Fahrweisung für einen schiffsnahen Vorstellplatz sowie die vorgesehene Aufstellspur. Mit diesen Informationen fahren sie selbständig zu dem vorgegebenen Zielort und überbrücken dort die Zeit bis zur Verladung auf das entsprechende Schiff. Innerhalb des Hafengebietes treffen diese Fahrzeuge dann auf zahlreiche terminalinterne Teilverkehre, die im Wesentlichen durch die unmittelbaren Be- und Entladevorgänge sowie Bringe- und Abholverkehre von unbegleiteten Einheiten hervorgerufen sind.

Während der terminalinterne Verkehr zum überwiegenden Teil durch Fahrer der terminaleigenen Zugmaschinen (Tugmaster) abgewickelt wird, setzt sich der durch externe Einheiten verursachte Terminalverkehr aus den Bewegungen der begleiteten und unbegleiteten Fahrzeuge zusammen. Als unbegleitete Einheiten werden diejenigen bezeichnet, die einen Trailer zur Verschiffung ohne Zugmaschine im Hafen anliefern. Bei begleitetem Verkehr werden sowohl Zugmaschine als auch dazugehörige Ladungseinheit und Fahrer über See transportiert, das sind z.B. kommerzielle Ladungsverkehre (LKW mit Fahrer, Busse) und Individualverkehre (PKW, Wohnmobile). Je komplexer das betrachtete Terminal ist und je intensiver der terminalinterne Verkehr ausgeprägt ist, umso stärker sind die Interdependenzen zwischen den verschiedenen Verkehren ausgeprägt. Dies verdeutlicht, wie stark die internen und externen Terminalverkehre sich gegenseitig beeinflussen. Folglich ist eine Optimierung des Verkehrssystems für terminalfremde Fahrzeuge nur im Zusammenspiel mit einer verbesserten Steuerung/Führung der eigenen Fahrzeuge möglich.

Um die Fahrzeuge möglichst im direkten Zugriff des jeweils für die Beladung verantwortlichen Schiffsoffiziers zu haben, gibt es derzeit eine Vielzahl möglicher Vorstellflächen und möglicher Rou-

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



ten. Zusätzlich können sich diese auch, je nach Liegeplatz des Schiffes, für gleiche Destinationen täglich ändern. In der Praxis entstehen daraus zwei wesentliche Konfliktfelder. Zum Einen wird der Verkehrsfluss zwischen dem Gate und dem angewiesenen Vorstellplatz durch die Unsicherheit der terminalexternen Fahrer stark gebremst. Hierdurch ist die Leistungsfähigkeit der zentralen Verkehrsachsen gegenüber den üblichen Auslegungskriterien für Fahrwege stark eingeschränkt. Zum Anderen werden auch die terminalinternen Verkehrsströme durch die ständige Belegung der Hauptverkehrsachsen mit begleiteten Fahrzeugen ungünstig beeinflusst.

Bislang wird den Kunden durch das Kontrollpersonal am Gate der Weg erläutert. In Ausnahmefällen wird ihnen zusätzlich eine Skizze mit dem Hauptverkehrssystem ausgehändigt. Trotzdem sind sie oftmals durch die Verhältnisse auf dem Terminal überfordert. Vorbereitete Skizzen oder Wegbeschreibungen enthalten zudem keine Informationen über die aktuelle Verkehrssituation auf dem Weg zur Stellfläche. Zudem beschreiben sie häufig nicht die optimale und konfliktärmste Route, die unter den gegenwärtigen Randbedingungen möglich wäre. Die internen Verkehre sind über die Fahrbahnbelegung mit externen Verkehren bislang nicht informiert und können diese bei der Wahl ihrer Fahrtroute oder der Meidung aktuell hoch belasteter Bereiche nicht berücksichtigen. Durch das Zusammentreffen der unterschiedlichen Verkehre entsteht zusätzlich auch ein erhebliches Gefahrenpotential, welchem bisher nur durch eine Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeiten oder separate interne Fahrwege begegnet werden kann.

An diesem Punkt setzt das Vorhaben „DynPort“ ein, dass die Optimierung des Verkehrssystems für terminalfremde Fahrzeuge durch eine verbesserte Steuerung/Führung der terminaleigenen Fahrzeugen sowie die Zentralisierung des begleiteten Verkehrs auf eine gemeinsame Vorstauffläche zum Ziel hat.

1.2 Voraussetzung des Vorhabens

Das von der LHG eigenentwickelte Umschlagssystem IHS (Integriertes Hafenlogistik-System) und seine einzelnen Module unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und Anpassung an sich ändernde Anforderungen in der Logistikkette. Neu- und Weiterentwicklungen für das ISETEC II - Projekt mussten sich in diesen Rahmen fügen, was einerseits eine einschränkende Randbedingung aber auch gleichzeitig ein großer Vorteil war, da auf eine bereits vorhandene Infrastruktur aufgebaut werden konnte.

Ebenso zu berücksichtigen war bei der Erarbeitung und Planung des Gate-Konzeptes am Skandinavienkai, dass es einige feste Elemente, wie beispielsweise der Übergang am Gate, vorhanden sind und nicht umgestoßen werden können.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Aufgrund der verspäteten Zusendung des Zuwendungsbescheids wurden zu Beginn hauptsächlich die Arbeitsinhalte und Zielsetzung der einzelnen Arbeitspakete konkretisiert und abgestimmt. Weiterhin kam erschwerend hinzu, dass ISL-Baltic Consult GmbH als Forschungspartner für das Vorhaben „DynPort“ nicht länger zur Verfügung steht.

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



Diese Verzögerung zu Beginn des Vorhabens hatte zur Folge, dass es zu einer Straffung der Arbeitspakete AP 600, AP 700 und AP 800 kam. Die Arbeitspakete AP 1000 und AP 1100 wurden ersatzlos vom Projektträger gestrichen. Zudem wurde die Arbeitsweise auf Basis der Arbeitspakete aufgelöst und stattdessen themenorientiert gearbeitet. Herausgearbeitet wurden die folgenden vier Themenschwerpunkte, die sich auch in der Struktur des 2. Kapitels widerspiegeln:

- **Verbesserung der Steuerung interner Verkehre**
- **Automatisieren des Gateablaufprozesses**
- **Wegeoptimierung für interne und externe Verkehre**
- **Optimierung der vorhandenen Flächennutzung**

Die Kompensation des Wegfalls von ISL-BC erfolgte mit der Internalisierung von Heiko Wenzel, einem ehemaligen Mitarbeiter der ISL-BC.

Nachdem die Verantwortlichkeiten neu strukturiert wurden, konnte die Bearbeitung unter der Federführung der Informationstechnologie und Organisation arbeitspaketübergreifend erfolgen.

Die gegründete Arbeitsgruppe „Gate“ hat sich in vielen Runden die Prozesse am Gate Skandinavienkai angesehen und darauf aufbauend das Konzept für das neue Gate erarbeitet, wobei immer wieder Vorschläge in die Revision gingen und erneut überarbeitet und umgestellt wurden. Gerade der zu Beginn vernachlässigte südgehende Verkehr hat immer wieder zu Diskussionen geführt.

Mit Auslaufen der Internalisierung von Heiko Wenzel war es notwendig wieder eine neue Lösung für die Unterstützung zu finden. Ein Dienstleistungsvertrag zwischen LHG und der Firma CPL wurde geschlossen, um auch weiterhin auf das Know-How von Heiko Wenzel zugreifen zu können.

Das Model des Gates und des Terminals am Skandinavienkai für die Simulation wurde unter Zuhilfenahme des Unternehmens INCONTROL in Form von Workshops schrittweise erarbeitet und von der Arbeitsgruppe immer wieder zur Verifizierung möglicher Prozesse und baulicher Maßnahmen herangezogen und ggf. angepasst.

Die geplante Testphase der automatisierten Einfahrtspur am Skandinavienkai konnte aufgrund von Lieferverzögerungen nicht in dem Maße stattfinden. So dass Tests in einem kleinen Rahmen durchgeführt wurden. Identifizierte Anpassungen wurden schrittweise mit Unterstützung des Kiosk-System Herstellers, Camco Technologies, umgesetzt.

Die Jobliste am Nordlandkai ist in enger Zusammenarbeit mit Vertretern des Betriebes entstanden. Zunächst wurde ein Konzept erarbeitet und mit Anwendern diskutiert. Nach Einführung wurden im Rahmen der durchgeführten Pilotphase immer wieder Anpassungsaufwände identifiziert und iterativ umgesetzt.



1.4 Anknüpfung am wissenschaftlichen und technischen Stand

1.4.1 Das Umschlags- und Logistiksystem IHS

Das Umschlagssystem IHS ist eine Eigenentwicklung der LHG und wird seit 1995 kontinuierlich an die sich ändernden Anforderungen der Terminals und Kunden angepasst. Zentrale Aufgaben des IHS sind

- **Lagerverwaltung für die Umschlagsgüter**

See- oder landseitig angelieferte Einheiten und Güter werden bis zum Weitertransport auf der Fläche oder in Lagerhallen zwischengelagert. Bei einer längeren Lagerung ist Lagergeld zu berechnen.

- **Nachrichtenaustausch mit Kundensystemen**

Es werden vielfältige Nachrichten mit den Kunden ausgetauscht, damit die beteiligten Partner über die aktuelle Situation ihrer Einheiten und Güter informiert werden können oder aber Arbeitsanweisungen in elektronischer Form vorliegen.

- **Dokumentation der Umschlagschritte**

Viele Tätigkeiten der LHG Mitarbeiter, welche den Status der Einheiten und Güter verändern (z.B. Ortsveränderungen oder Beladungszustände), werden dokumentiert und stehen als Information zur Verfügung.

- **Integration von LHG-eigenen Drittsystemen**

Für die Organisation oder Abarbeitung der Umschlagsprozesse kommen auch Systeme von Drittanbietern zum Einsatz, welche in der Regel über eine eigene Datenhaltung verfügen. Da diese Informationen und Funktionen auch für das IHS relevant sind, werden mit dedizierten Schnittstellenprogrammen diese Systeme an das IHS gekoppelt.

Das IHS ist auch bei anderen RoRo-Umschlagsunternehmen im Ostseeraum im Einsatz und stellt im Bereich des Papierumschlages einen Marktstandard für diese Region dar.

Das System selbst ist nicht ein einzelnes Programm, sondern besteht aus mehreren Komponenten, die hier kurz beschrieben werden:

1.4.1.1 IHS-Server/IHS-DB

Die Datenbank des IHS basiert auf dem relationalen Datenbankmanagementsystem Adaptive Server der Firma SAP. Für jeden Standort der LHG ist zurzeit ein eigener DBMS-Server im Einsatz. Neben der Aufgabe der Datenhaltung wird noch weitere zentrale Funktionalität benötigt, z.B. für Hintergrundprogramme, Auswertungen und Druckaufbereitung. Diese Aufgabe als IHS Server wird oft auch getrennt vom IHS-DB-Server als IHS-Server zur Verfügung gestellt.

Um die Performance der Systeme hoch zu halten, werden regelmäßig nicht mehr unmittelbar benötigte Daten auf einem Archiv-System, welches auch zur Unterstützung von umfangreichen Statistikabfragen dient, ausgelagert.

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



1.4.1.2 IHS-Bildschirmdialoge

Die Hauptanwendung des IHS ist ein Dialogprogramm, welches den Anwendern z.B. eine Übersicht über die Situation im Terminal und die Lagerbestände gibt, die Bearbeitung von Schiffsvorgängen und Verladungen erlaubt, Gateprozesse bedient und zur Steuerung von Druckaufträgen benutzt wird.

Es wurde entwickelt in der von SYBASE geschriebenen 4GL Sprache PowerBuilder, für Drucke kommt das Tool Hyperion SQR, der Firma Oracle zum Einsatz.

1.4.1.3 IHS-Mobile

Für die Unterstützung und informationstechnische Bearbeitung der Umschlagstätigkeiten wurde die Datenfunktionsanwendung IHS-Mobile in Java und dem Spring Framework geschrieben. Sie stellt den Umschlagsmitarbeitern in der Fläche auf mobile Datenfunkgeräten (Hand- und Fahrzeuggeräte, Tablet-PC) Funktionen zur Verfügung, mit denen sie u.a. Einheiten von Schiffen löschen und laden können, Verladungen landseitig durchführen können und Bewegungen innerhalb des Terminals buchen können.

1.4.1.4 Kommunikationsprogramme

In einer modernen Logistikkette ist ein Umschlagsbetrieb nicht nur der Erbringer einer physikalischen Arbeitsleistung oder fungiert als Lagerhalter, sondern er ist auch Teil der Informationsflüsse, welche alle Partner der Kette über den aktuellen Ort und Zustand der Waren und Einheiten informiert. Das eigene System muss avisierte Ladungen und Arbeitsaufträge auf elektronischem Wege empfangen und Statusmeldungen oder Nachrichten über erbrachte Arbeitsschritte zurückmelden können. Dabei kommen viele proprietäre Nachrichtenformate zum Einsatz, da hier oft auf die Anforderungen der Kunden reagiert werden muss.

1.4.1.5 Gatesysteme

Die landseitigen Prozesse in einem Terminal müssen frühzeitig kanalisiert und in die terminalinternen Arbeitsprozesse integriert werden. Besonders wichtig sind dabei Gatesysteme und -abläufe zur Erfassung von Umschlagseinheiten beim Übergang in das Terminal oder die Organisation und Steuerung von abholenden Einheiten im RoRo-Geschäft. Die Gatesysteme kommen von Drittanbietern, müssen aber eng mit dem IHS verzahnt werden und werden daher von den Herstellerfirmen gezielt für das jeweilige Terminal der LHG angepasst.



1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Eine Zusammenarbeit in dem Projekt hat ausschließlich mit den Projektpartnern und Subunternehmern stattgefunden. Folgende Subunternehmen sind zu nennen:

Consist Software Solutions GmbH

Falklandstraße 1-3
24159 Kiel

CPL - Competence in Ports and Logistics GbR

Wenzel, Heine & Kollegen
Dierkower Damm 29
18146 Rostock

Camco Technologies NV

Researchpark Haasrode 1040
Technologielaan 13
B-3001 Leuven – Belgium



2 EINGEHENDE DARSTELLUNG

Die im Kapitel Planung und Ablauf des Vorhabens beschriebene Vorgehensweise und Aufteilung in Module wird im Folgenden auch zur eingehenden Beschreibung der Teilprojekte verwendet. Die Aufteilung in die ursprünglichen Arbeitspakete würde den jeweiligen roten Faden innerhalb eines Moduls nicht widerspiegeln. Die Module wurden zum Teil parallel bearbeitet, die Darstellung hier ist daher nicht chronologisch, entspricht aber ungefähr der Reihenfolge im Fokus der LHG.

2.1 Verbesserung der Steuerung interner Verkehre

Dieses Modul beschäftigt sich mit der Thematik der besseren Lenkung, Steuerung und Koordinierung von internen Verkehren. Wobei als „interne“ Verkehre die LHG-eigenen Fahrzeuge „Tugmaster“ bezeichnet werden. Die Tugmaster bewegen landseitig auf Grundlage von ausgedruckten Listen und auf Zuruf via Sprechfunk Ladungsträger, wie beispielsweise Kassetten oder SECU-Boxen innerhalb eines Terminals von einem Stellplatz auf einen anderen.

Aus ökologischen und ökonomischen Aspekten sollen überflüssige und unkoordinierte Bewegungen minimiert bzw. sogar ganz vermieden werden. Ein weiterer Aspekt ist die Sicherheit, die ebenfalls durch die Reduzierung der Bewegungen auf dem Terminal erhöht wird.

Zur Erreichung dieser Ziele und der damit einhergehenden verbesserten und zielgerichteten Steuerung der LHG-Fahrzeuge finden zwei unterschiedliche Ansätze Berücksichtigung.

Der Hauptansatz beschäftigt sich mit den landseitigen Bewegungen der Tugmaster. Diese sollen eine Liste von priorisierten Aufträgen (Jobliste) online zur Verfügung gestellt bekommen.

Der zweite Ansatz basiert auf den im ersten Ansatz entwickelten Automatismen zur automatischen Aktualisierung von Listen. Die schiffseitigen Bewegungen, wie Be- und Entladevorgänge werden bereits komfortabel von den vorhandenen Systemen unterstützt. Jedoch ist der Prozess der Schiffbeladung dahingehend zu optimieren, dass Daten zu Einheiten sich ereignisgesteuert aktualisieren.

Dabei ist darauf zu achten, dass auf Grund der komplexen Zusammenhänge der verschiedenen Prozesse die Mitarbeiter bestmöglich systemtechnisch und automatisiert unterstützt werden.

Die Jobliste wurde exemplarisch für den Geschäftsprozess „Tugpool“ am Terminal Nordlandkai (NK) umgesetzt. Die Umsetzung der „optimierten“ Buchungsliste ist für den Pilotterminal Skandinavienkai (SK) implementiert worden.

2.1.1 Ist-Situation Tugpool NK vor Einführung der Jobliste

Im derzeitigen Zustand arbeitet der „Tugpool“ als abrufbares Instrument der Verladebereiche zur landseitigen Bewegung von Einheiten am Terminal Nordlandkai. Durchschnittlich befinden sich je nach Bedarf am Tag in der 1.Schicht vier und in der 2. Schicht drei Tugmaster im Einsatz, wobei diese entsprechend der Anbaugeräte und den vorherrschenden Umschlagsprozessen der Kunden auf der verschiedenen Kundenbereich aufgeteilt werden. Hierdurch werden die Geräte den jeweiligen Verladebereichen zugeordnet. Anforderungsbedingt können zusätzlich noch weitere Mitarbeiter auf Tugmaster gesetzt werden, um starke Anforderungen in den Verladebereichen aufzufangen und/oder um weitere Sonderaufgaben zu erfüllen.



Hierbei ist festzustellen, dass die Bestellung von Einheiten aus den Verladebereichen an die Fahrer des Tugpools ausschließlich über Sprechfunk und handschriftliche bzw. elektronisch erstellte Listen durch die Mitarbeiter der Verladebereiche (ST) oder die Verladebereichsverantwortlichen (VBV) dezentral stattfindet. Dies führt zu einer unkoordinierten und für die Fahrer schwer planbaren, unterbrochenen und oft ineffizienten Fahrauftragsliste, die ständigen Änderungen unterworfen ist und in der es schwierig ist Prioritäten aufgrund Dringlichkeit von Fahraufträgen festzulegen und abzuändern. Durch konstante und unkoordinierte Anfragen über Sprechfunk und diverse Listen sind die Belastungen der Fahrer und die Gefahr von Ablenkungen während der Bewegung von Einheiten hoch anzusiedeln.

Zusätzlich werden Bestellungen von Einheiten oft erst getätigt wenn sie effektiv benötigt werden, d.h. sie werden teilweise nicht im Vorgriff bestellt, sondern erst im Moment der Notwendigkeit. Oft ist dies der vorangegangenen anderweitigen Beschäftigung und Auslastung der ST in den Verladebereichen geschuldet. Zudem müssen benötigte Einheiten teilweise umständlich aus den Fährhallen „ausgegraben“ werden, da sie oft von anderen Einheiten versperrt werden. Dies führt zu Verzögerungen in den Wiederverladungen, da eine adäquate Vorbereitung der Transporte erst in der Wartezeit der LKW am Gate oder im Verladebereichen durchgeführt werden kann.

2.1.2 Soll-Situation Tugpool NK mit Einführung der Jobliste

Aufgrund der identifizierten Probleme in dem aktuellen Tugpool-Konzept wurde eine IT-gestützte Fahrauftragsliste als Werkzeug auf Basis des IHS für den Tugpool entwickelt, die die Tugmasterfahrer von Sprechfunk und Listen freihalten und nur anhand einer IT-gestützten Fahrauftragsliste leiten sollte.

Somit sollen die Fahrer von der gesamten Planung ihrer Fahraufträge entlastet werden. Die generierte und sich stets aktualisierende Fahrauftragsliste soll den Fahrern anhand einer kompakten Anwenderoberfläche auf einem Bildschirm mehrere Aufträge mit unterschiedlichen Wichtigkeiten und Voraussetzungen zu Verfügung stellen. Der Tugmasterfahrer kann dann aus dieser Liste Aufträge wählen, je nachdem welche Fährhalle mit Einheiten sich gerade in der Nähe befindet.

Diese Aufträge werden von einem zentralen Tugpool-Steuerer aus vorhandenen beladenen Einheiten am NK und den Verladeanweisungen bewertet und den Tugfahrern für die anschließende Verwendung optimal angezeigt. Dadurch bleibt die Liste immer auf einem aktuellen und situationsbeeinflussten Stand und Einheiten können nach Rücksprache durch den Steuerer mit dem Verladebereich und einer Einschätzung der Verladesituation zeitlich abgestimmt an die Hallen gebracht werden.

Die Bewegungen von Einheiten am NK sollen so optimiert und effizienter durchgeführt werden, wobei auf der einen Seite die Belastung und der Stress der Fahrer und die Gefährdung durch genannte Ablenkungen gleichzeitig sinken sollen. Somit sollen durch die zentrale Fahrauftragsliste eine Minimierung der Wartezeit und Durchlaufzeiten der LKW durch optimiertes Vorbereiten der Wiederverladung und eine Steigerung der Produktivität in der Einlagerung von RoRo-Einheiten erreicht werden.

2.1.3 Konzept der Jobliste

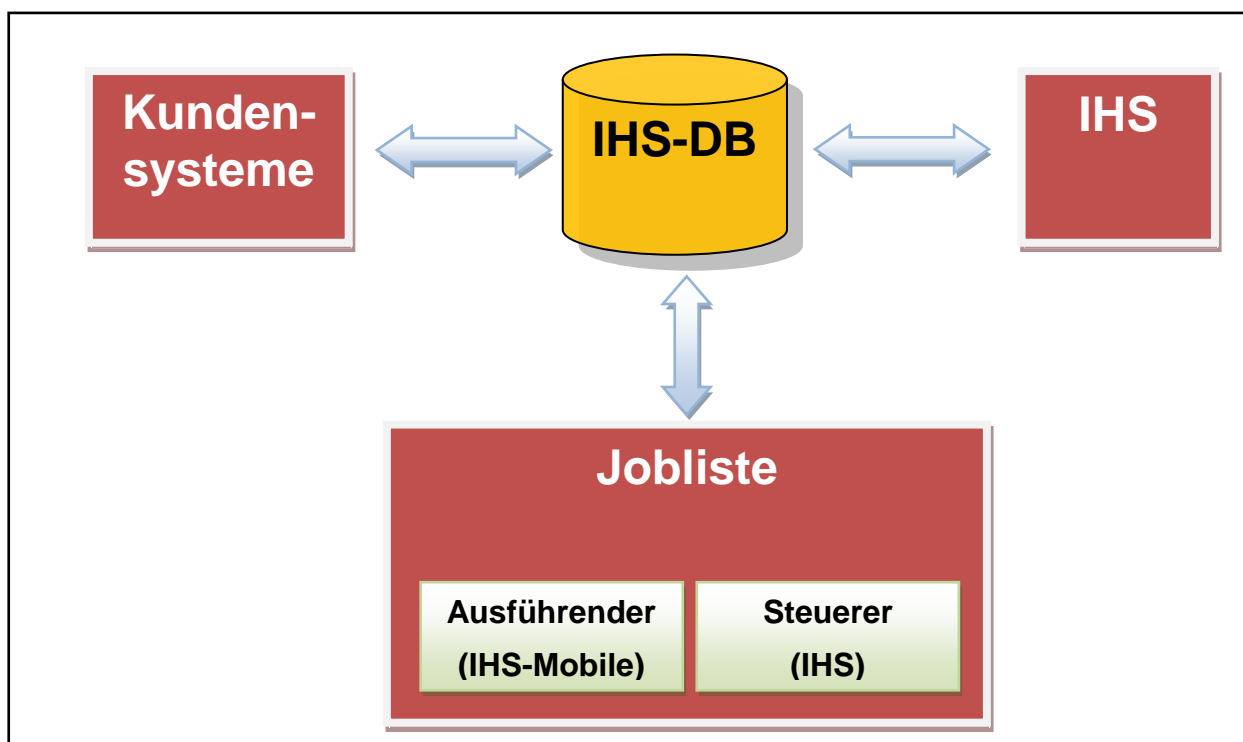
Auf Grundlage der vorangegangenen Betrachtungen wurde das Konzept der Jobliste in Zusammenarbeit mit dem Bereich Forstprodukte am Nordlandkai und dem Bereich der Informationstechnologie und Organisation entwickelt. Dieses sieht so aus, dass auf Basis der bestehenden im IHS hinterlegten Daten Fahraufträge generiert und bewertet werden sollen. Die hohe Komplexität der Daten unterschiedlicher Prozesse bedingt, dass die Auftragserstellung nicht manuell, sondern systemgestützt erfolgen muss.

Die Daten zur Ermittlung eines Auftrages sind einer ständigen Änderung unterworfen. Daten werden über Kommunikationsschnittstellen zu Mandantensystemen neu in das IHS eingespielt bzw. aktualisieren bereits vorhandene Daten. Mitarbeiter manipulieren durch Ihre Arbeit im Umschlag oder der Administration die Daten zusätzlich.

Dieser Umstand bedingt einen hohen Grad an Automatisierung der Auftragsliste. Es ist notwendig regelmäßig die IHS-Datenbank auf Aktualisierung und Änderungen zu durchlaufen und bestehende Aufträge entsprechend anzupassen, bzw. neu anzulegen.

Es sollte keine spezielle Lösung für den Geschäftsfall „Tugpool“ geschaffen werden. Andere, nicht Fahrauftragsgebundene Jobs, wie beispielsweise „Schiff festmachen“, sollen ebenfalls mit der Jobliste abgedeckt sein. Es war daher ein allgemeingültiges Konstrukt zu entwickeln, welches somit eine Übertragbarkeit in andere Umgebungen bzw. Standorte leichter ermöglichen soll.

Ebenfalls zu berücksichtigen waren die sich unterscheidenden Prozessbeteiligte. Zum Einen muss es jemanden geben, der die Aufträge im Überblick hat und diese entsprechend koordiniert. Auf der anderen Seite gibt es jemanden, der die Aufträge abarbeitet. Beide Seiten benötigen auf ihre Bedürfnisse und Umgebung angepasste Sichtweisen auf die Liste der Aufträge.



ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

Abbildung 1: Prinzip der Jobliste



2.1.3.1 Auftragsarten

Grundsätzlich werden im Tugpool verschiedene Auftragsarten unterschieden, die aber im Grunde alle Fahraufträge sind. Das bedeutet, ein Auftrag ist die Bewegung einer Einheit von einem Stellplatz auf einen anderen Stellplatz für einen bestimmten Zweck. Diese Unterscheidung ist in der Ausrichtung und dem Zweck der jeweiligen Einheitenbewegung begründet.

1. **Direktverladung**
Einheiten zur direkten Wiederverladung von Einheit auf Waggon/LKW heranbringen.
2. **Ladungsvorbereitung**
Einheiten heranbringen zur Vorbereitung einer avisierten Wiederverladung.
3. **Einlagerung**
Einheiten zur Einlagerung von Ware in Halle von Ro/Ro heranbringen.
4. **Leergut**
Heranholen von Leerguteinheiten.
5. **Sonderauftrag**
Einheiten für den Einpacker, Umfuhren im Hafen, Sonderfahrten.

Ein Fahrauftrag beinhaltet die Umfuhr/Bewegung einer Einheit von Stellplatz A nach Stellplatz B. Eine Einheit kann jedoch mehrere Aufträge repräsentieren.

Beispielsweise wird die Einheit 1 für eine Direktverladung benötigt => ein Auftrag.

Anschließend sollen die restlichen Packstücke auf der Einheit 1 eingelagert werden => ein weiterer, separat zu betrachtender Auftrag.

2.1.3.2 Prozessbeteiligte

Die unterschiedlichen Prozessbeteiligte definieren sich über die Sichtweise der Aufträge und das Endgerät. Grundsätzlich gibt es immer jemanden, der die Übersicht der Aufträge hat und anstehende Aufträge steuert und koordiniert. Daneben gibt es jemanden, der die anstehenden Aufträge arbeitet. Weiterhin gibt es einen Mechanismus, der automatisiert Aufträge generiert.

2.1.3.2.1 Steuerer

Der Steuerer der Jobliste für den Tugpool arbeitet überwiegend an einem PC-Arbeitsplatz und benötigt eine Gesamtübersicht aller anstehenden Aufträge jeglicher Art. Beim Steuerer laufen die Fäden zusammen. In Absprache mit den verschiedenen Verladebereichen werden bedarfsgesteuert Aufträge und damit Einheiten, die an einer definierten Stelle benötigt werden, bearbeitet, priorisiert und freigegeben.



2.1.3.2.2 Fahrer/Ausführender

Der Fahrer im Tugmaster arbeitet mit einem installierten Datenfunk Terminal-PC und ist derjenige, der die vom Steuerer freigegebenen Aufträge abarbeitet. Eine immer aktuelle und priorisierte Liste von Aufträgen, die freigegeben sind unterstützt den Fahrer koordiniert und zielgerichtet Einheiten für die unterschiedlichen Anwendungsfälle bereitzustellen bzw. heranzuholen.

2.1.3.3 Automatisierung

Die hohe Frequenz an Aktualisierungen und Änderungen an den IHS-Daten bedingt hoch automatisierte und im Hintergrund periodisch laufende Mechanismen zum Erstellen und Aktualisieren von Aufträgen.

Dabei ist zu unterscheiden, dass zum einen die eigentliche Liste der Aufträge auf dem Server bzw. der Datenbank ständig aktuell gehalten werden muss und zum anderen die unterschiedlichen Sichten der Anwender / Prozessbeteiligten aktualisiert werden müssen. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Anbindung des Endgerätes des jeweiligen Prozessbeteiligten. Es ist ein großer Unterschied, ob ein Endgerät per LAN mit hoher Bandbreite oder ein Gerät per WLAN angebunden ist.

2.1.4 Realisierung Jobliste

Die Jobliste wurde voll in die vorhandene Systemlandschaft integriert und setzt auf bestehende Mechanismen auf. Die Realisierung der Jobliste umfasst die Komponenten Dialogprogramme (IHS) für den Steuerer, Datenfunkprogramm (IHS-Mobile) für den Fahrer und die serverseitigen Datenbankprogramme, die alle im Folgenden näher beschrieben werden.

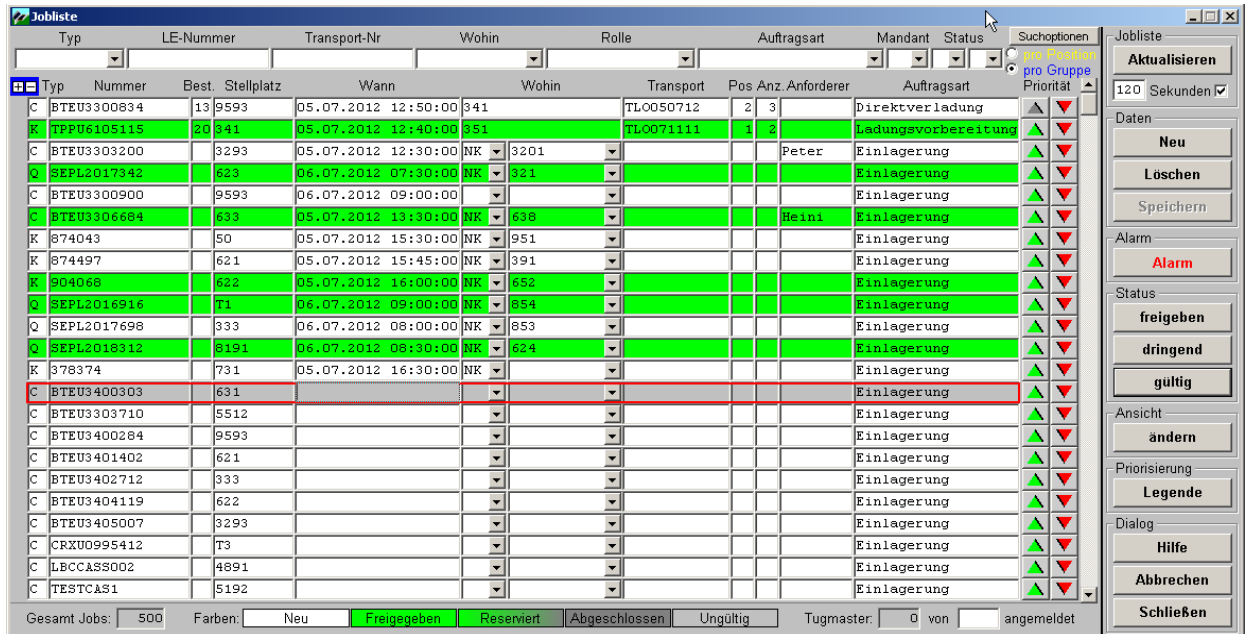
2.1.4.1 IHS-Bildschirmdialog / Steuerer

Die Rolle des Steuerer kann von einer oder von mehreren Personen eingenommen werden. In der Regel befindet sich der Mitarbeiter an einem PC-Arbeitsplatz im Büro. Mit dem IHS stehen dem Steuerer alle notwendigen Funktionen bereichsübergreifend bereits zur Verfügung. Daher bestand kein Zweifel darin, die Jobliste voll in das IHS zu integrieren.

Der im IHS neu geschaffene Bildschirmdialog führt alle automatisch vom System generierten Aufträge priorisiert in Tabellenform auf. Dringende und wichtige Aufträge stehen ganz oben in der Liste. Zusammenhängende Aufträge werden entsprechend dargestellt und können übersichtlich vom Steuerer eingesehen werden. Wird beispielsweise für eine Wiederverladung Ware benötigt, die sich auf unterschiedlichen Einheiten befindet, werden die jeweiligen Aufträge der Einheiten zusammenhängend dargestellt. Dem Steuerer wird somit zum einen signalisiert, dass mehrere Einheiten benötigt werden und zum anderen das Handling der Freigabe aller zusammenhängender Aufträge mit nur einem Knopfdruck zu vereinfachen.

Zusätzliche Filtermöglichkeiten, wie z.B. nach einer bestimmten Einheit, nach einem Mandanten, nach einem Zielort, usw., unterstützen den Steuerer beim Auffinden von bestimmten Aufträgen. Per Knopfdruck können ein oder mehrere ausgewählte Aufträge freigegeben oder gesperrt werden.

Aufträge können manuell in der Priorität erhöht oder herabgesetzt werden und abhängig vom Status farblich hervorgehoben. Der Steuerer bekommt mit diesem Dialog zudem eine Übersicht der aktuell an der Jobliste angemeldeten Tugmaster.

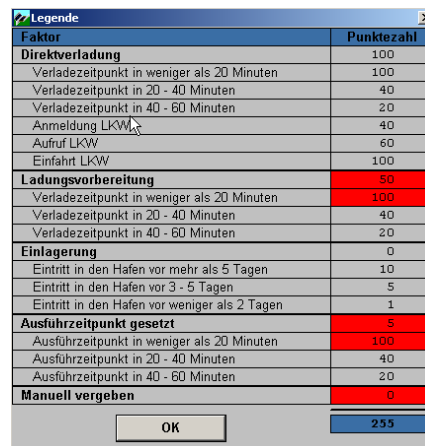


Typ	Nummer	Best	Stellplatz	Wann	Wohin	Transport	Pos	Anz	Anforderer	Auftragsart
C	BTEU3300834	13	9593	05.07.2012 12:50:00	341	TLO050712	2	3		Direktverladung
K	TFPU6105115	20	341	05.07.2012 12:40:00	651	TLO071111	1	2		Ladungsvorbereitung
C	BTEU3303200		3293	05.07.2012 12:30:00	NK	3201			Peter	Einlagerung
Q	SEPL2017342		623	06.07.2012 07:30:00	NK	821				Einlagerung
C	BTEU3300900		9593	06.07.2012 09:00:00						Einlagerung
C	BTEU3306684		633	05.07.2012 13:30:00	NK	638			Heini	Einlagerung
K	874043		50	05.07.2012 15:30:00	NK	951				Einlagerung
K	874497		621	05.07.2012 15:45:00	NK	391				Einlagerung
K	904068		622	05.07.2012 16:00:00	NK	652				Einlagerung
Q	SEPL2016916		T1	06.07.2012 09:00:00	NK	854				Einlagerung
Q	SEPL2017698		333	06.07.2012 08:00:00	NK	853				Einlagerung
Q	SEPL2018312		8191	06.07.2012 08:30:00	NK	624				Einlagerung
K	378374		731	05.07.2012 16:30:00	NK					Einlagerung
C	BTEU3400303		631							Einlagerung
C	BTEU3303710		5512							Einlagerung
C	BTEU3400284		9593							Einlagerung
C	BTEU3401402		621							Einlagerung
C	BTEU3402712		333							Einlagerung
C	BTEU3404119		622							Einlagerung
C	BTEU3405007		3293							Einlagerung
C	CRXU0995412		T3							Einlagerung
C	LBCC&S8002		4891							Einlagerung
C	TESTCAS1		5192							Einlagerung

Abbildung 2: IHS-Dialog für den Steuerer

Der Steuerer kann sich in einem weiteren Dialog ansehen, wie die Priorität eines Auftrages ermittelt wurde. Es werden alle Kriterien, die die Priorität beeinflussen, aufgeführt. Die farblich hervorgehobenen Felder kennzeichnen die Kriterien, die für den aktuell ausgewählten Auftrag zutreffen. Zusammengenommen ergeben die unterschiedlichen Punkte eines Kriteriums die Gesamtpunktzahl und damit die Priorität.

Weiterhin stellt der Dialog anwenderfreundliche Funktionen zum manuellen Anlegen von Aufträgen, wie beispielsweise eine Leergutanfrage, zur Verfügung. Der Leergut-Job wird implizit freigegeben und bedarf nur weniger, zum Teil optionaler, Eingaben.



Faktor	Punktezahl
Direktverladung	100
Verladezeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Verladezeitpunkt in 20 - 40 Minuten	40
Verladezeitpunkt in 40 - 60 Minuten	20
Anmeldung LKW	40
Aufruf LKW	60
Einfahrt LKW	100
Ladungsvorbereitung	50
Verladezeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Verladezeitpunkt in 20 - 40 Minuten	40
Verladezeitpunkt in 40 - 60 Minuten	20
Einlagerung	0
Eintritt in den Hafen vor mehr als 5 Tagen	10
Eintritt in den Hafen vor 3 - 5 Tagen	5
Eintritt in den Hafen vor weniger als 2 Tagen	1
Ausführzeitpunkt gesetzt	5
Ausführzeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Ausführzeitpunkt in 20 - 40 Minuten	40
Ausführzeitpunkt in 40 - 60 Minuten	20
Manuell vergeben	0
OK	255

Abbildung 3: Fenster mit Punktevergabe

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

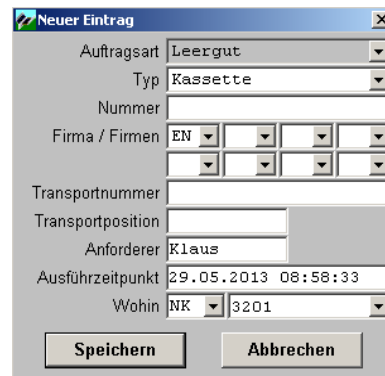


Abbildung 4: Fenster Leergut-Job anlegen

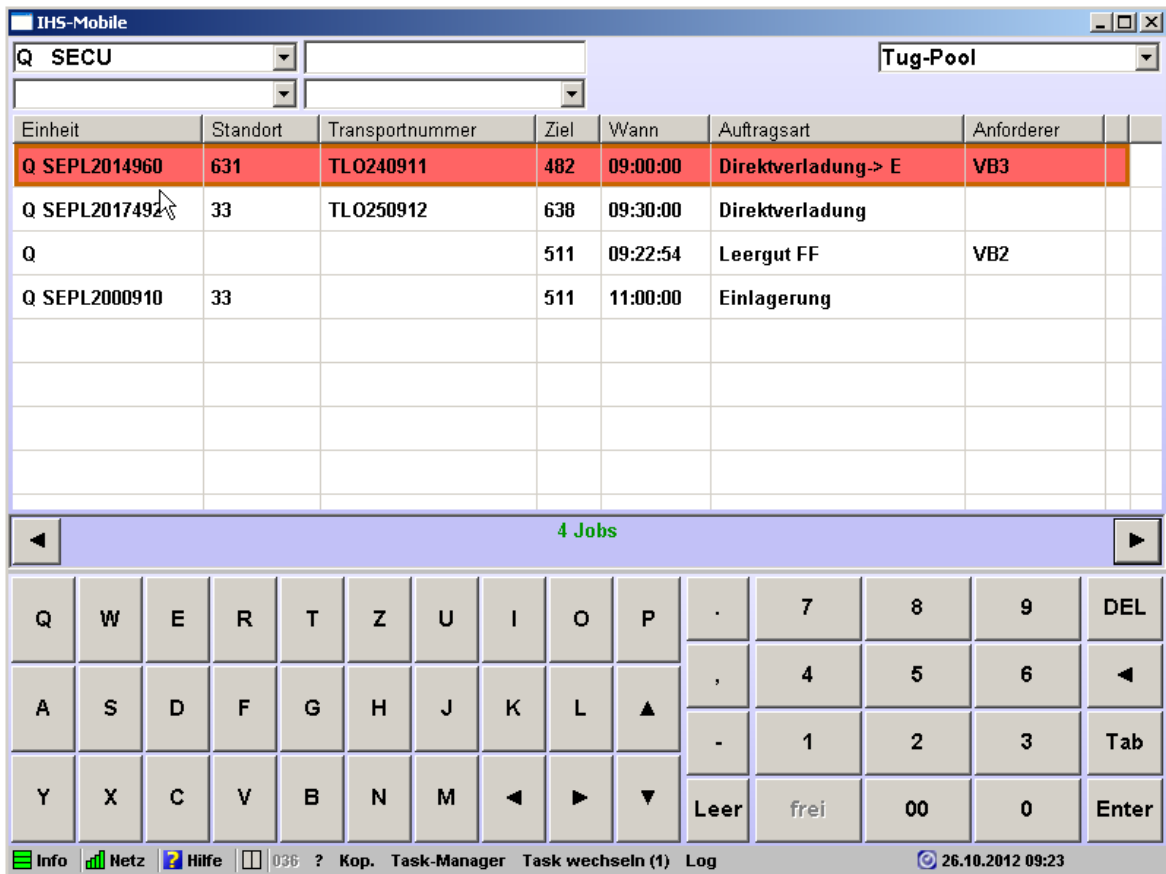
2.1.4.2 IHS-Mobile / Fahrer

In der Rolle des Fahrers befinden sich die Mitarbeiter in den Tugmastern, die dem Tugpool zugeordnet sind. In jedem Tugmaster ist ein per WLAN angebundener Datenfunk Terminal-PC mit Touch-Screen installiert, auf dem die Software „IHS-Mobile“ verfügbar ist. Die neu zu entwickelnde Funktion „Jobliste“ ist voll in die bestehende Anwendung integriert.

Der Dialog listet alle vom Steuerer freigegebenen Aufträge nach Priorität sortiert mit den für den Fahrer wichtigen Informationen in Tabellenform auf. Dabei befindet sich der wichtigste Auftrag ganz oben in der Liste. Filter- und Suchmöglichkeiten erleichtern dem Fahrer das Auffinden eines geeigneten Jobs. Neben der aktuellen Auftragsart wird auch eine mögliche spätere Verwendung der Einheit dargestellt und der Eintrag in der Tabelle farblich hervorgehoben. Somit kann der Fahrer die Einheit optimal für den Folgeprozess vorbereiten und folglich überflüssige Bewegung der Einheit reduzieren.

Wird ein Auftrag von einem Fahrer aus der Liste ausgewählt, ist dies für die anderen Anwender kenntlich gemacht. Die Einheit ist reserviert und kann erst auf Nachfrage von einem anderen Fahrer ausgewählt werden. Dadurch werden Fahrten von mehreren Tugmastern zu einer Einheit vermieden.

Ein erledigter Auftrag wird automatisch aus der Liste entfernt. Eine Aktualisierung der Liste erfolgt automatisch, sobald Änderungen, z.B. neue Freigaben von Jobs auf der Serverseite identifiziert wurden.



Einheit	Standort	Transportnummer	Ziel	Wann	Auftragsart	Anforderer
Q SEPL2014960	631	TLO240911	482	09:00:00	Direktverladung-> E	VB3
Q SEPL2017492	33	TLO250912	638	09:30:00	Direktverladung	
Q			511	09:22:54	Leergut FF	VB2
Q SEPL2000910	33		511	11:00:00	Einlagerung	

Abbildung 5: IHS-Mobile Dialog für den Fahrer

Der im oben dargestellten Screenshot (Abbildung 5) rot markierte Job ist für eine Direktverladung vorgesehen. Das „E“ in der Spalte „Auftragsart“ signalisiert neben der farblichen Kennzeichnung, dass die Einheit im Anschluss an die Direktverladung für die Einlagerung benötigt wird. Infolgedessen kann der Fahrer die Einheit entsprechend für den Folgeprozess optimiert abstellen.

Befindet sich der Fahrer mit IHS-Mobile in einem anderen Kontext und hat die Jobliste somit nicht im direkten Zugriff, erscheint bei im Hintergrund geöffneten Jobliste, ein Hinweis auf Neuerungen. Der Fahrer wird somit über Änderungen in der Prioritätenliste sofort informiert und kann entsprechend reagieren.

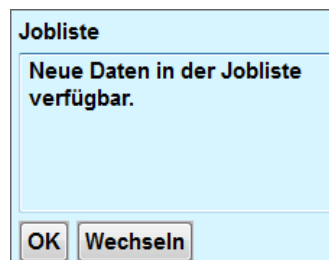


Abbildung 6: Hinweis auf Änderungen in Jobliste

Sobald der erste Auftrag zur Bearbeitung ausgewählt wurde, meldet sich das Fahrzeug an der Jobliste an und ermöglicht dem Steuerer somit eine Übersicht der aktuell an der Jobliste arbeitenden Tugmaster.

2.1.4.3 Automatisierung

Wesentlicher Bestandteil der Jobliste ist die Server- und Datenbankseite. Es wurden im Hintergrund laufende Mechanismen zur Erstellung und Priorisierung von Aufträgen geschaffen. Ebenso wurden Funktionen geschaffen, die ein „Pushen“ von Daten initiiert vom Server zum Client ermöglichen.

Aus Gründen der Performance und der Last im WLAN-Netz wurde entgegen der herkömmlichen Client-Server Arbeitsweise (Client stellt Anfrage, Server schickt Daten), diese mit dem „Push“-Mechanismus umgekehrt. Das heißt, Änderungen an den Daten werden serverseitig identifiziert und zielgerichtet zu den Endgeräten geschickt (Push), die an der Jobliste angemeldet sind. Dies hat den Vorteil, dass ein manuelles Aktualisieren auf dem Client nicht notwendig ist und die Liste mit den Aufträgen immer aktuell ist.

Die folgende Abbildung (Abbildung 7) stellt schematisch die beteiligten Komponenten an der Jobliste dar.

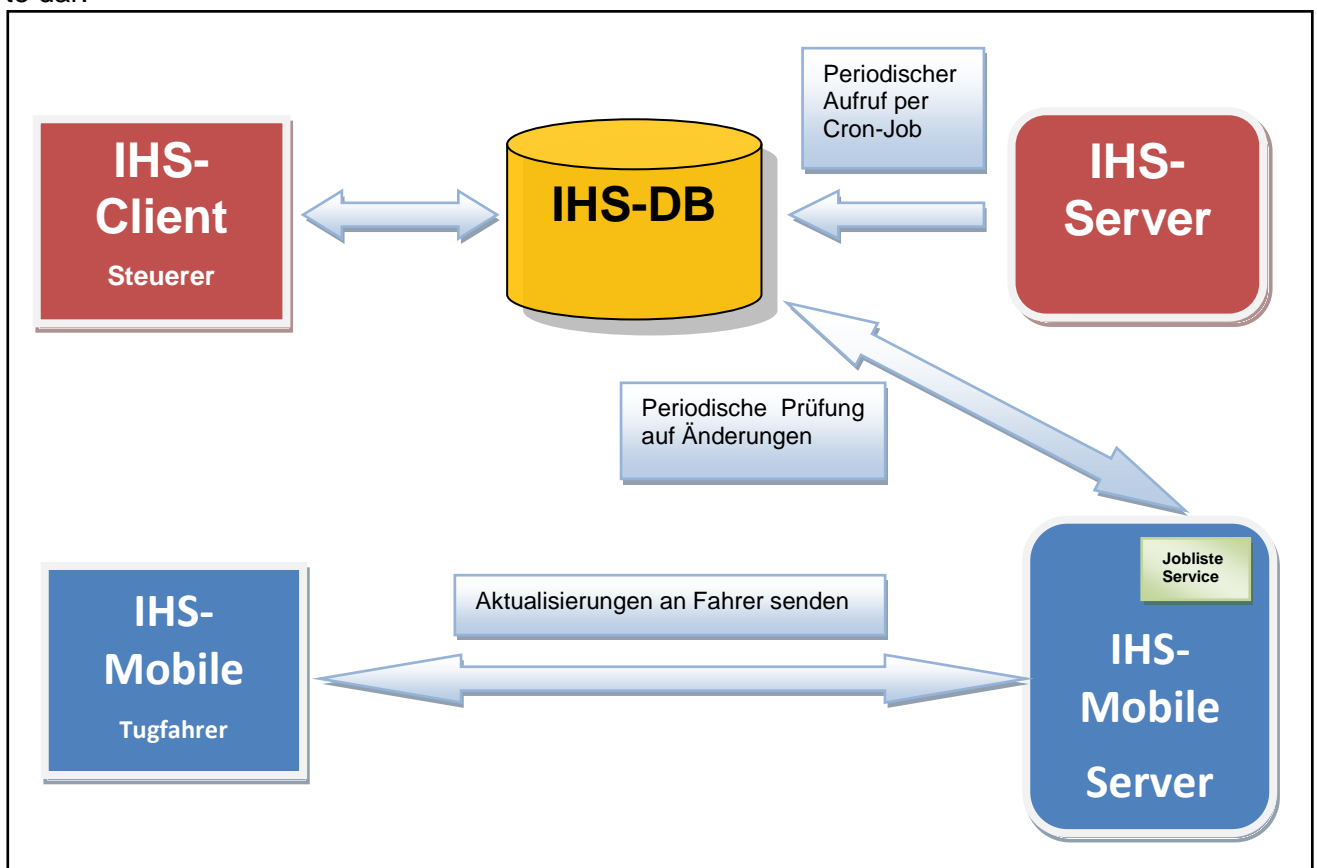


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Automatisierung der Jobliste



2.1.4.3.1 Automatische Auftragsgenerierung

Das Generieren und Aktualisieren der Aufträge erfolgt vollständig automatisch im Hintergrund auf der Datenbankseite. Hierfür wurde eine Stored Procedure (Funktion im Datenbankmanagementsystem zum Ausführen mehrerer Anweisungen und ganzer Abläufe) entwickelt, die anhand der in der IHS-Datenbank in unterschiedlichen Tabellen vorliegenden Daten die notwendigen Informationen zu einem Auftrag zusammensammelt und als Auftrag in einer eigenständigen Tabelle ablegt. Anhand definierter Kriterien wird innerhalb der Stored Procedure entschieden, um was für eine Art von Auftrag es sich handelt. Wird beispielsweise die Ware einer Einheit für heute oder morgen für eine Wiederverladung benötigt, ist es ein Auftrag vom Typ Ladungsvorbereitung. Meldet sich jedoch der LKW der Wiederverladung am Gate an, wird automatisch aus der Ladungsvorbereitung eine Direktverladung.

Nach erfolgreicher Erstellung bzw. Aktualisierung eines Auftrages wird dieser anschließend anhand eines hinterlegten und parametrisierbaren Punktesystems automatisch priorisiert. Die Priorisierung bringt die Aufträge in eine vom System empfohlene Reihenfolge und unterstützt den Mitarbeiter somit bei der zielgerichteten Steuerung von Aufträgen. Die entwickelte Stored Procedure wird automatisiert in einem definierten Zeitfenster periodisch via Cron-Job vom IHS-Server heraus aufgerufen, um Änderungen, wie zum Beispiel LKW hat sich am Gate angemeldet, zeitnah mitzubekommen und somit die Liste der Aufträge stets aktuell zu halten.

2.1.4.3.2 Automatische Aktualisierung

Die automatische Aktualisierung der Auftragslisten auf den IHS-Mobile Clients ist eine weitere Kernkomponente der Jobliste. Ein im IHS-Mobile Server laufender Service prüft regelmäßig, ob Änderungen an der Auftragsliste seit der letzten Ausführung vorgenommen wurden. Liegen Änderungen vor, werden diese mit einem „Push“-Mechanismus, der via XMPP Chatprotokoll realisiert wurde, an den IHS-Mobile Client gesendet. Hierbei werden die Daten nur an die Clients gesendet, die an der Jobliste angemeldet sind.

Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist die Vermeidung von überflüssigem Datentransfer zwischen den Clients und dem Server, der die Bandbreite der via WLAN angebotenen Datenfunkgeräte verringern und damit verlangsamen würde. Zudem kann der Fahrer im Tugmaster immer sicher sein auf den aktuellsten Daten zu arbeiten.

2.1.4.4 Priorisierung

Mit der Priorisierung werden die gesammelten Aufträge in eine vom System empfohlene Reihenfolge zur Abarbeitung gebracht. Dazu wird innerhalb einer Stored Procedure in der Datenbank bei jedem Durchlauf jeder Auftrag für sich betrachtet neu bewertet. Anhand gemeinsam mit dem Fachbereich erarbeiteter Kriterien werden dem Auftrag dann Punkte zugewiesen. Der Auftrag mit den meisten Punkten ist der wichtigste und steht ganz oben in der Liste.

Folgende Kriterien werden ausgewertet und sind mit Punkten versehen:

Kriterium	Punktzahl
Direktverladung	100
Verladezeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Verladezeitpunkt in weniger als 20-40 Minuten	40
Verladezeitpunkt in weniger als 40-60 Minuten	20
Anmeldung LKW	40
Aufruf LKW	60
Einfahrt LKW	100
Ladungsvorbereitung	50
Verladezeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Verladezeitpunkt in weniger als 20-40 Minuten	40
Verladezeitpunkt in weniger als 40-60 Minuten	20
Einlagerung	0
Eintritt in den Hafen vor mehr als 5 Tagen	10
Eintritt in den Hafen vor 3-5 Tagen	5
Eintritt in den Hafen vor weniger als 2 Tagen	1
Ausführungszeitpunkt gesetzt	5
Ausführungszeitpunkt in weniger als 20 Minuten	100
Ausführungszeitpunkt in weniger als 20-40 Minuten	40
Ausführungszeitpunkt in weniger als 40-60 Minuten	20
Manuell vergeben	

Tabelle 1: Übersicht der Kriterien für die Priorisierung

Die Kriterien richten sich in erster Linie nach den unterschiedlichen Auftragsarten (Direktverladung, Ladungsvorbereitung und Einlagerung). Eine Einlagerung ist dabei weniger wichtig als eine Ladungsvorbereitung und diese wiederum ist weniger wichtig als eine Direktverladung.

Zusätzlich wird der Zeitfaktor bei der Priorisierung berücksichtigt. So rutscht ein Auftrag in der Prioritätenliste immer höher, je näher das Ereignis kommt, für das die Einheit benötigt wird.



Beispielsweise bekommt eine Ladungsvorbereitung pauschal 50 Punkte. Ist der im System hinterlegte Verladezeitpunkt in 20-40 Minuten geplant, kommen noch einmal 40 Punkte hinzu. Somit hätte dieser Auftrag 90 Punkte.

Gäbe es parallel in der Liste eine Direktverladung, hätte dieser Auftrag schon 100 Punkte und wäre somit wichtiger als die Ladungsvorbereitung.

Bei Einheiten zur Einlagerung, wird das Eintrittsdatum der Einheit in den Hafen berücksichtigt. Die Vorgabe lautet, die ältesten Einheiten zuerst einlagern. Dem liegt zu Grunde, dass ein fälliges Lagergeld erst berechnet werden kann, wenn die Ware von der Einheit in die Halle eingelagert wurde.

Möchte der Steuerer einen Auftrag manuell als ganz wichtig einstufen, können zusätzlich manuelle Punkte vergeben werden, die den Auftrag dann entsprechend höher Priorisieren.

2.1.5 Optimierte Buchungsliste

Neben der Möglichkeit interne Fahrzeuge landseitig via Jobliste besser zu steuern und zu koordinieren geht es im zweiten Ansatz um die schiffseitigen Umschlagsprozesse, wobei im speziellen der Beladeprozess eines Schiffes Berücksichtigung findet.

In diesem Zuge ist ein Abfertigungsleiter (AL), der direkt an der Schiffsrampe agiert, in der Rolle des Steuerers. Die Tugmaster sind identisch zu denen im Tugpool eingesetzten Fahrzeugen ausgestattet. Die Fahrer arbeiten ebenfalls mit IHS-Mobile, jedoch nicht im Kontext der Jobliste, sondern in der Buchungsliste, die alle zu verladenen Einheiten einer zuvor ausgewählten Verschiffung enthält.

Der AL steuert und koordiniert auf Basis einer ausgedruckten Ladeliste die Beladung, indem die Tugmaster per Sprechfunk angewiesen werden, welche Einheit als nächstes zu verladen ist.

Ausgedruckte Listen haben den ganz großen Nachteil, dass Änderungen, die im laufenden Prozess nicht vorliegen und somit die Gefahr besteht auf einer nicht aktuellen Datengrundlage zu arbeiten.

Zum Beispiel befinden sich zum Zeitpunkt des Verladebeginns nicht immer alle zu verladenen Einheiten im Hafen. Sie befinden sich noch im Zulauf und haben den Status „abwesend“. Soll eine der auf dem Zettel noch als abwesend gekennzeichneten Einheit verladen werden, muss diese zunächst gesucht werden. Nicht selten werden dafür Tugmaster eingesetzt, was sehr ineffektiv und unökologisch ist.

Im Rahmen dieses Teilprojektes wurde sich dieser Thematik angenommen und versucht die Steuerung der internen Fahrzeuge zu optimieren. Dabei ist der Gedanke, dass der AL nicht mehr mit ausgedruckten Listen, sondern auf einem elektronischen Gerät (robuster Tablet-PC) die vorhandene Buchungsliste in IHS-Mobile einsetzt.

Allerdings wird die Liste der zu verladenen Einheiten in IHS-Mobile nicht automatisch aktualisiert.

Hier setzt jetzt die „optimierte“ Buchungsliste an. Auf Grundlage des in der Jobliste entwickelten Mechanismus (Push) zum Aktualisieren von Listen konnten serverseitige Änderungen an den Daten identifiziert und kanalisiert an die an der Buchungsliste angemeldeten Endgeräte gesendet werden.

Mit Hilfe der umgesetzten Automatisierung kann der Abfertigungsleiter jetzt jederzeit online einsehen, welchen Status die Einheit hat. Befindet sich also die Einheit im Zulauf und passiert dabei das Gate, so ändert sich der Status von „abwesend“ in „eingetroffen“. Der AL bekommt sofort eine Aktu-

alisierung seiner Daten und kann somit direkt darauf reagieren und die internen Verkehre entsprechend zum nächsten Auftrag steuern. Überflüssige Suchaktionen werden erheblich reduziert. Die Tugmaster können zielgerichteter und effektiver für die Umschlagsprozesse eingesetzt werden.

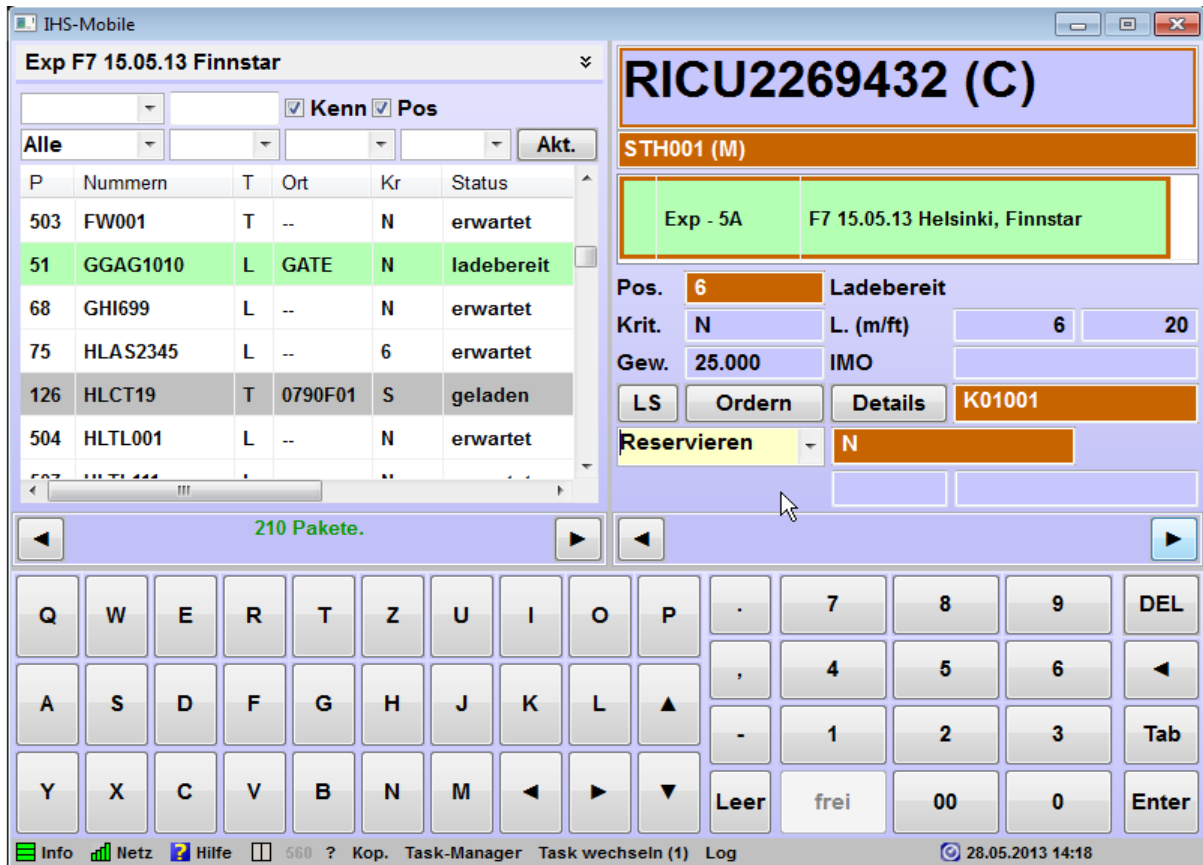


Abbildung 8: IHS-Mobile Maske Buchungsliste

Der in Abbildung 8 dargestellten Screenshot ist auf der linken Seite die Buchungsliste mit allen gebuchten Einheiten zu sehen. Neben dem Status ist auch der aktuelle Ort (Stellplatz) der Einheit aufgeführt. Bei Statusänderung ändert sich in der Regel auch der Stellplatz. Auch dieser wird automatisch aktualisiert. Die rechte Seite der Maske zeigt die Daten zu einer auf der linken Seite ausgewählten Einheit.

Die Funktionalität der Buchungsliste in IHS-Mobile ist nicht im Kontext von DynPort erfolgt, sondern war bereits Teil der bestehenden Anwendung. Aufsetzend auf diese Struktur wurde die Aktualisierung der Daten automatisiert.

2.1.6 Ergebnisse

Mit der Umsetzung des Konzeptes der Jobliste konnten in einer Testphase der Geschäftsfall „Tugpool“ am Terminal Nordlandkai nützliche Erfahrungen gesammelt werden.



So kann festgehalten werden, dass die Belastung der Fahrer durch Sprechfunkverkehr erheblich reduziert werden konnte. Die immer aktuelle und priorisierte Liste von Fahraufträgen ermöglicht dem Fahrer ein koordiniertes und vorausschauendes Arbeiten, was die Quantität der Einheitenbewegungen reduziert und die Qualität der Bewegungen verbessert hat.

Die Koordinierungs- und Steuerungsaufgabe des Steuerers wurden von den Projektbeteiligten unterschätzt. Der ursprüngliche Gedanke, dass ein Mitarbeiter die Aufträge des gesamten Terminals überblicken und koordinieren kann musste revidiert werden. In der Testphase hat es sich gezeigt, dass jeder der zwei Kundenbereiche durch einen Steuerer abgedeckt sein muss. Da der Steuerer keine direkte visuelle Einsicht in die Verladebereiche hat, erfordert die Abstimmung mit den verschiedenen Verladebereichen ein hohes Maß an Kommunikation, sowie intensives Know-How über die ablaufenden Prozesse im gesamten Hafen.

Zusammenfassend ist das Konzept der Jobliste für den Tugmasterfahrer ein zielgerichtetes und effektives Werkzeug bei der Unterstützung der täglichen Arbeit. Die Seite des Steuerers ist zum jetzigen Zeitpunkt aus Sicht der Informationstechnologie voll funktions- und einsatzfähig. Aus betrieblicher Sicht sind jedoch noch einige organisatorische Unwegsamkeiten, wie zum Beispiel die Schaffung einer Möglichkeit zur Einsicht in den Verladebereich via Kamera, zu beheben. Daher wird das Konzept der Jobliste auch nach Abschluss des Förderprojektes weiter bearbeitet und eingesetzt.

Die Übertragbarkeit des Konzeptes auf andere Terminals wird aktuell geprüft und bei Möglichkeit ebenfalls nach Abschluss des Vorhabens umgesetzt.



2.2 Automatisieren des Gateablaufprozesses

Die Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH ist unter anderem Betreiber des Terminals Skandinavienkai und somit verantwortlich für das Geschehen auf dem Terminal. Die Flächen des Skandinavienkais unterteilen sich in eine öffentliche Vorstaufläche und eine zutrittsbeschränkte Terminalfläche, wobei das Gate die sogenannte ISPS-Grenze der Flächen darstellt. Aus diesem Grunde werden die passierenden nord- und südgehenden Verkehre in diesem Bereich einer Kontrolle und Authentifizierung unterzogen.

Der Gatebereich besteht aus mehreren Einfahrts- und Ausfahrtsspuren, die zum Teil mit einem Scan-System, welches hochauflösende Bilder von den durchfahrenden Fahrzeugen anfertigt, und einem bemannten Container bestückt sind.

Dieser Teil von DynPort beschäftigt sich mit der Neugestaltung und einer möglichen Automatisierung personalgebundener Abläufe im und um den Gatebereich am Skandinavienkai.

2.2.1 Ist-Situation

Aktuell stellt sich die Situation im Bereich Gate am Skandinavienkai so dar, dass die nordgehenden Verkehre entweder auf der Vorstaufläche parken, um z.B. ein Ticket bei der Reederei zu lösen (begleitete Lkw), oder Sie fahren direkt auf eine der gerade personell besetzten und freien Einfahrtspur, nach erfolgreicher Legitimation, in den Hafen. Je nachdem, wie gut der Fahrer vorbereitet ist nimmt der Prozess mal mehr und mal weniger Zeit in Anspruch. Im besten Fall liegen der LHG im IHS bereits Informationen über mögliche Buchungen bei den Reedereien vor, um dem Fahrer einen optimierten Stellplatz auf dem Terminal zuweisen zu können. Ist dies nicht der Fall muss im Dialog mit dem Fahrer der Grund des Besuches und das gewünschte Ziel erfragt werden, wobei die Sprachbarriere nicht zu vernachlässigen ist. Diese Möglichkeit des Einfahrens auf das Terminal wird von den unbegleiteten Lkw (Trailer), den Zulieferern, Besuchern, usw. genutzt.

Neben den bemannten, gibt es weitere unbemannte Spuren, in denen auch kein Scan-System zur Verfügung steht. Der Zutritt auf das Terminal ist hier über die Verwendung eines Näherungslesers und eines einfachen Schlucklesers möglich. Genutzt werden diese Spuren von den Mitarbeiter und Karteninhabern, sowie von begleiteten Lkw, die von den Reedereien eine Magnetkarte ausgehändigt bekommen haben.

Ein weiterer Sonderfall ist die Behandlung von Schwerlastverkehren, die auf Grund ihrer Breite nicht durch die eigentlichen Einfahrtsspuren fahren können. Für diesen Fall werden die Schranken zweier Ausfahrtsspuren geöffnet, um die Einfahrt zu ermöglichen. Auch dies führt zu Störungen im Gatebereich, da selbst diese Verkehre ohne vorherige Anmeldung bei der LHG aufschlagen.

Die südgehenden Verkehre werden ebenfalls auf mehreren unterschiedlichen Spuren aus dem Terminal hinausgeführt. So bedarf es bei begleiteten Lkw keiner großen Kontrolle. Zudem erfolgt die Ausfahrt schlagartig, sobald die „Klappe“ vom einlaufenden Schiff geöffnet wird. Anhand einer mitgeführten Windsreenote (Zettel mit Einheitennummer und Schiff) legitimiert sich der Fahrer zur Ausfahrt über die bereits geöffnete Schranke. Dieser Prozess muss sehr schnell von statten gehen, da es ansonsten sehr schnell zur Staubildung auf dem Terminalgelände kommen kann und dadurch wiederum der Löschvorgang der noch auf dem Schiff befindlichen Trailer verzögert wird.

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

Trailer, die von Zugmaschinen abgeholt werden, müssen sich, wie bei der Einfahrt, einer Kontrolle und Legitimation unterziehen. Die Nennung einer individuellen TIN ist zwingend notwendig für die Ausfahrt.

Inhaber einer Mitarbeiterkarte verlassen das Terminal wieder über andere Spuren, die keinerlei zusätzlichen Kontrollen unterzogen sind.

Diese Vielzahl von unterschiedlichen Verkehren ist eine der größten Besonderheiten am RoRo-Terminal Skandinavienkai, stellt die LHG jedoch immer wieder vor Probleme und große Herausforderungen.



Abbildung 9: Situation im Gatebereich Skandinavienkai

2.2.2 Soll-Situation

Die Verkehre sollen zukünftig nicht mehr direkt zum Gate durchfahren und erst dort behandelt werden, sondern es soll das Prinzip der Vorankündigungen, Früherkennung und Vorbehandlung eingeführt werden. Damit soll erreicht werden, dass nicht mehr alle Einheiten manuell behandelt kontrolliert werden müssen. Zukünftig sollen die „schlechten“ Einheiten in einem vorgelagerten Bereich behandelt und zu „guten“ Einheiten gemacht werden. Die „guten“ Einheiten, die dann das Gate passieren, können in einer geringeren Zeit und automatisiert abgefertigt werden.

Aktuell nicht zu erfüllende ISPS-Anforderungen sollen mit dem neuen Konzept im vollen Umfang berücksichtigt werden.

Das Prinzip aus Sicht des nordgehenden Verkehrs soll dann wie folgt aussehen:

Eine Einheit fährt auf die LHG-Fläche aus Richtung der B75 zu und soll bereits zu diesem Zeitpunkt geleitet werden. Entweder kann die Einheit direkt zum Gate vorfahren, da eine Voranmeldung vorliegt, oder die Einheit muss sich am Info-Point einfinden, um eine Voranmeldung vorzunehmen.

Die Einfahrt in das Terminal führt über Spuren, in denen sich **Kiosk-Systeme** befinden, an denen sich der LKW-Fahrer selbstständig authentifizieren und durch ein Scan-System fahren kann. Ist im Vorfeld bereits eine **Voranmeldung** erfolgt, muss an dieser Stelle ein freigeschalteter Barcode gelesen werden und die Einfahrt ist sofort möglich.

War der Check-In am Kiosk erfolgreich, muss noch das **Scan-System** durchfahren werden, um anschließend von einem **Verkehrslaitsystem** in die richtige Richtung gewiesen zu werden.

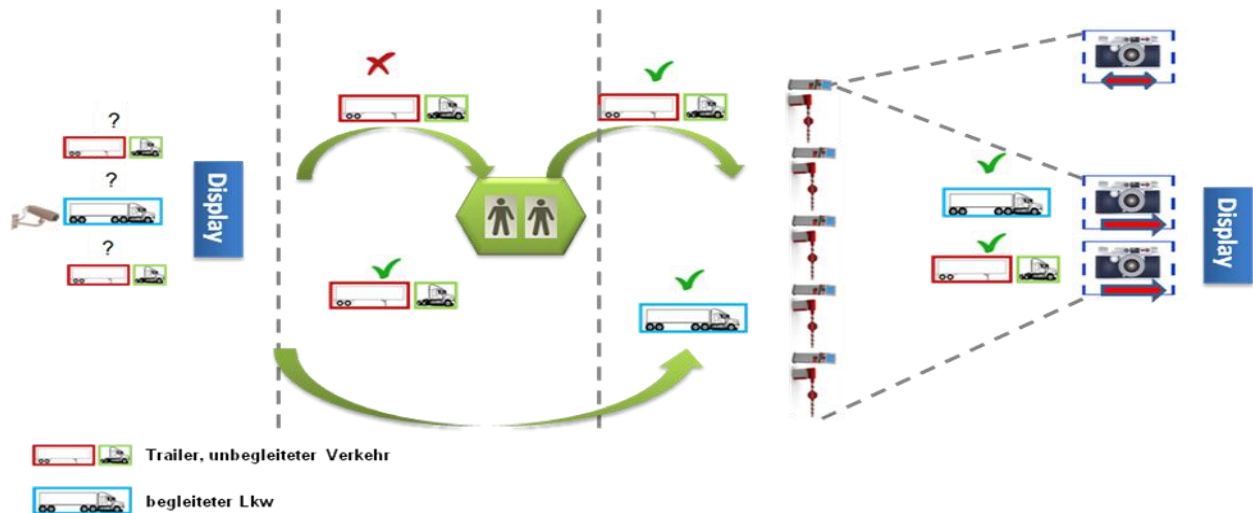


Abbildung 10: Prinzip nordgehender Verkehr

Ähnlich dem Prinzip des nordgehenden Verkehrs, wird auch beim südgehenden Verkehr auf eine Früherkennung und Automatisierung gesetzt.

Alle Verkehre (**begleitete und unbegleitete Lkw**) fahren durch Scan-Systeme. Hierfür sollen ein permanent südgehend geschaltetes und ein bidirektional genutztes Scan-System zur Verfügung stehen.

Von zwei Scan-Systemen teilt sich der Verkehr auf drei Kiosk-Systeme mit einer Front-Kennzeichenerkennung auf. Hier wird jetzt zwischen begleiteten Lkw's und dem Trailerverkehr unterschieden.

Trailer

Nach dem Verlassen des Scan-Systems muss der Lkw am Kiosk-System anhalten und sich zur Ausfahrt legitimieren. Hierfür wurde zuvor nach dem gleichen Prinzip der nordgehenden Verkehre eine Voranmeldung für die Abholung vorgenommen. Mittels der Vorgangs-ID kann der Vorgang aufgerufen werden. Nach Eingabe einer gültigen Traileridentifikationsnummer (TIN) öffnet die Schranke.

Begleitete Lkw

Nach dem Verlassen des Scan-Systems findet ein Abgleich mit den Manifestdaten statt. Ist die Einheit im Manifest bekannt, ist diese Ausfahrtsberechtigt. Bei Zufahrt auf eines der drei Kiosk-Systeme wird mittels OCR-System eine Frontkennzeichenerkennung durchgeführt. Ist diese Erfolgreich und ist die Einheit zur Ausfahrt berechtigt, öffnet die Schranke automatisch, ohne die Einheit aufstoppen zu müssen.

Im Fall, dass der Abgleich mit dem Manifest nicht erfolgreich war, ist die Einheit nicht zur Ausfahrt berechtigt und wird zur Klärung am Kiosk-System aufgestoppt. Ein Remote-Operator kann den Problemfall dann lösen.

Schwerlastverkehr

Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es keine andere Möglichkeit den Schwerlastverkehr in den Hafen zu leiten, als durch die südgehenden begl. Lkw-Spuren. Es ist also bei der Installation der OCR-Systeme darauf zu achten, dass ein Schwerlastverkehr passieren kann.

Zoll

Der Zoll muss ebenfalls in der Lage sein, Lkw für eine Überprüfung aus dem abfließenden Strom herauszuziehen.

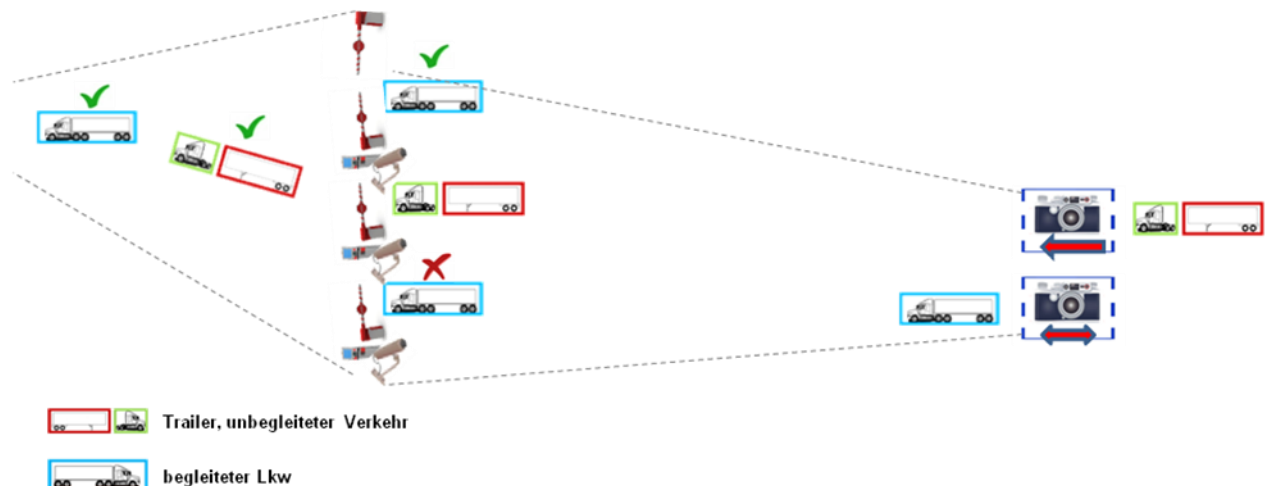


Abbildung 11: Prinzip südgehender Verkehre

2.2.3 Gate-Konzept

Zu Beginn des Teilprojektes wurden die zum jetzigen Zeitpunkt etablierten Gateprozesse genauer betrachtet. Dabei wurde zwischen einfahrenden, nordgehenden Export-Verkehren und den ausfahrenden, südgehenden Import-Verkehren unterschieden.

Folgende Prozesse wurden aufgenommen und näher betrachtet:

Richtung: Gate IN / Export (nordgehend)

- 1) LKW (Trailer) unbegleitet / Traileranlieferung
- 2) LKW (Zugmaschine) unbegleitet / Trailerabholung
- 3) LKW (Container) unbegleitet
- 4) Reedereiverkehr
- 5) Hafenverkehr
- 6) Autotransporter
- 7) Transporte mit Traktoren
- 8) Sondertransporte und alles was nicht durch das Scanportal passt
- 9) KV-Verkehr
- 10) Gate In Fußgänger

Richtung: Gate Out / Import (südgehend)

- 1) LKW (Trailer) unbegleitet / Trailerabholung

- 2) LKW (Zugmaschine) unbegleitet / Solo Zugmaschine
- 3) Reedereiverkehr
- 4) Hafenverkehr
- 5) Autotransporter
- 6) Transporte mit Traktoren
- 7) Sondertransporte
- 8) KV-Verkehr

Basierend auf den Vorgaben und den evaluierten Prozessen ist ein High-Level Konzept für das Gate am Skandinavienkai entstanden. Dieses Konzept ist in einer Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit dem Bereich RoRo/LoLo erarbeitet und besteht aus verschiedenen Station / Modulen, die im Folgenden näher beschrieben werden.



Abbildung 12: Übersicht Module Gate-Konzept

1. **Pre-Gate**
Frühzeitiges Steuern von zulaufenden Einheiten
2. **Info-Point**
Container/Gebäude als Anlaufstelle zur Behandlung von „schlechten“ Einheiten. Remote-Operator-Funktion.
3. **Kiosk-Systeme (nordgehend)**
5 Systeme für den Self-Check-In von Einheiten.
4. **Scan-Systeme (nordgehend)**
Scan-Systeme zur Erstellung von Bildern zur Schadensdokumentation
5. **Verkehrsleitsystem (TMS)**
Displays nach den Scan-Systemen zur Steuerung der Einheit.
6. **Scan-Systeme (südgehend)**
Scan-Systeme zur Erstellung von Bildern zur Schadensdokumentation, Erfassung der Einheit für den Abgleich mit dem Manifest.
7. **Kiosk-Systeme (südgehend)**

Kiosk-System für den Self-Check-Out von Einheiten.

8. **Voranmeldung**

Möglichkeiten zur Erfassung einer Voranmeldung für die unterschiedlichen Verkehre und Prozesse.

9. **Info Point Terminal**

Container/Gebäude auf dem Terminal als Anlaufstelle zur Problemlösung.

10. **Begleitete Spuren (nordgehend)**

System zur Erfassung von Barcodes für begleitete Lkw's.

2.2.3.1 **Modul 1 – Pre-Gate**

Das erste Modul (**Pre-Gate**) beschreibt den Prozess der Vorerfassung bzw. Steuerung von zulaufenden Einheiten. Es stehen mehrere Varianten mit Ihren Vor- und Nachteilen zur Diskussion.

Einheiten fahren von der B75 kommend auf die frei zugänglichen Flächen des Skandinavienkais zu. Im Zuge der Zufahrt soll die Einheit zu einem möglichst frühen Zeitpunkt über Ihren Zustand informiert werden und damit ein Hinweis erfolgen, wohin sich die Einheit als nächstes bewegen soll. Es soll an dieser Stelle eine Trennung der „guten“ und der „schlechten“ Einheiten vorgenommen werden. Gute Einheiten sind die, die sich im Vorwege vorangemeldet haben. Schlechte hingegen haben keine Voranmeldung. Diese müssen im Info-Point vorbehandelt werden, wohingegen die guten direkt zum Gate durchfahren könnten.

2.2.3.1.1 **Variante I – OCR-System + Displays**



Abbildung 13: Modul 1 - Variante I

Variante I beinhaltet eine elektronische Vorerfassung der zulaufenden Einheit zu einem sehr frühen Zeitpunkt (**Höhe Heisterkamp**) auf öffentlicher Fläche inklusive einer Steuerung über dynamische Displays. Diese müssen ebenfalls auf öffentlichen Flächen aufgestellt werden.

Für die Verkehrsführung sollen große, gut einsehbare und dynamisch zu steuernde Hinweisschilder eingesetzt werden.

2.2.3.1.1.1 Vorteile/Nachteile

Vorteile

- Frühzeitiges Wissen über den Zulauf der Einheiten

Nachteile

- Heckkennzeichenerkennung mit zufriedenstellender Erkennungsrate fast unmöglich
- Installation auf öffentlicher Fläche
- Displays können zur Verwirrung führen, gerade bei großem Verkehrsaufkommen
- Hohe Kosten

2.2.3.1.1.2 Bewertung

Diese Variante ist auf Grund der Installation auf öffentlicher Fläche und der hohen Kosten **nicht zu empfehlen**. Der Nutzen wiegt den Aufwand nicht auf.

2.2.3.1.2 Variante II – Vereinzelung + OCR + Kiosk-System



Abbildung 14: Modul 1 - Variante II

Variante II beinhaltet, dass die zulaufenden Einheiten in separate Spuren mit einer Kennzeichen- und Flottennummernerkennung fahren. Am Ende der separaten Spur muss der Fahrer an einem „kleinen“, abgespeckten Kiosk-System anhalten. Über ein integriertes Display im Kiosk-System erhält der Fahrer anhand des erfassten Kennzeichens eine Auskunft über das nächste Ziel (**direkt zum Gate oder zum Info-Point**). Es sind an dieser Stelle keinerlei Eingaben des Fahrers notwendig und auch nicht möglich.

2.2.3.1.2.1 Vorteile/Nachteile

Vorteile

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

- Frühe Kenntnis über zulaufende Einheit
- Installation kann auf eigenen Flächen erfolgen
- Durch 1:1 Zuordnung (Einheit <-> Display) eindeutige Informationen

Nachteile

- Evtl. Gefahr von Staubbildung bei großem Verkehrsaufkommen
- Nicht alle Einheiten sollen das Pre-Gate nutzen (Pkw z.B. nicht)
- Hohe Kosten
- Evtl. Platzprobleme

2.2.3.1.2.2 Bewertung

Diese Variante ist wäre durchaus denkbar, jedoch könnten fehlgelenkte Einheiten, wie beispielsweise Pkw, zu einer Staubbildung führen. Das Platzproblem wäre zu klären. Daher ist diese Variante **nicht unbedingt empfehlenswert**.

2.2.3.1.3 Variante III – Dauerhafte Beschilderung



Abbildung 15: Modul 1 - Variante III

Variante II kommt ohne elektronische Unterstützung aus und beinhaltet die Trennung und Steuerung der Einheiten über eine permanente sich wiederholende Beschilderung. Die Beschilderung könnte so aussehen:

Gebucht/Vorangemeldet => Gate
Ungebucht = Info-Point

2.2.3.1.3.1 Vorteile/Nachteile

Vorteile

- Kostengünstig
- Weitere Ausbaustufen möglich

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

- Erfahrung sammeln

Nachteile

- Keine frühzeitige elektronische Erfassung der zulaufenden Einheiten
- Missverständnis der Beschilderung

2.2.3.1.3.2 Bewertung

Diese Variante ist durch das einfache Aufstellen einiger Schilder sehr kostengünstig und daher schnell und leicht umzusetzen. Eine elektronische Erfassung kann in einem späteren Schritt nachgerüstet werden. Daher ist diese Variante **zu empfehlen**.

2.2.3.1.4 Variante IV – Dauerhafte Beschilderung + OCR



Abbildung 16: Modul 1 - Variante IV

Variante IV ist die Ausbaustufe der Variante III. Neben einer permanenten sich wiederholenden Beschilderung im Zulauf soll eine „einfache“ elektronische Erfassung der Einheiten erfolgen. Die Erfassung der Einheiten kann auf LHG-Flächen stattfinden und dient nicht zur Steuerung, sondern lediglich zur Information für die LHG. Die Beschilderung wäre gleich der Beschilderung in Variante III

Gebucht/Vorangemeldet => Gate
Ungebucht = Info-Point

2.2.3.1.4.1 Vorteile/Nachteile

Vorteile

- Kostengünstig
- Kenntnis über zulaufende Einheiten

Nachteile

- Keine dynamische Steuerung der Einheiten

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

- Missverständnis der Beschilderung

2.2.3.1.4.2 Bewertung

Diese Variante ist durch das einfache Aufstellen einiger Schilder und Installation einer „einfachen“ Kennzeichenerkennung noch relativ kostengünstig. Durch die elektronische Erfassung können Erfahrungen gesammelt werden. Daher ist diese Variante **zu empfehlen**.

2.2.3.2 Modul 2 – Info Point



Abbildung 17: Modul 2 - Info-Point

Der Info-Point ist ein physikalisches Häuschen/Container, in dem das jetzige Gatepersonal seinen Arbeitsplatz finden wird. Die optimale Anzahl an Arbeitsplätzen wird Ergebnis der Simulation sein. Dem Info-Point werden unterschiedliche Funktionen zugeordnet.

Zum Einen kann hier eine **manuelle Behandlung** der „**schlechten**“ unklaren Einheiten durch die Mitarbeiter stattfinden. Zum Anderen stehen Schalter/Arbeitsplätze, sogenannte Self-Service Stations (**SB-Terminals**) zu Verfügung, die jederzeit eine **Voranmeldung** ermöglichen.

Die **Kontrollinstanz** für die im SB-Terminal vorgenommenen **Voranmeldung** kann durch das Personal im Info-Point wahrgenommen werden.

Die Mitarbeiter nehmen zusätzlich zu den beschriebenen Tätigkeiten die Rolle des **Remote Operator** wahr. Steckt am Kiosk System ein Fahrer fest, so kommt die Hilfestellung von einem Mitarbeiter aus dem Info-Point.

2.2.3.3 Modul 3 – Kiosk System



Abbildung 18: Modul 3 - Kiosk-Systeme (nordgehend)

Die Kiosk Systeme oder Self-Service Station sind ein weiteres Modul im Gesamt Gate Konzept. Der „**Direktdurchfahrer**“ kann sich selbstständig legitimieren und voll automatisiert zum Scanning weiterfahren. Mögliche Varianten einer Authentifizierung wären:

- Barcode mit einer Vorgangs-ID
- Automatische Kennzeichenerkennung und Vorbelegung

Nachdem die Einheit identifiziert wurde, wird dem Fahrer auf dem Display mitgeteilt, zu welcher Reise die Einheit gehört und wo diese abzustellen ist. Anschließend wird gefragt, ob ein Trailer abzuholen ist. Wenn ja, muss die entsprechende Einheitennummer (**Trailernummer**) angegeben und die TIN hinterlegt werden. Der Fahrer bekommt auf dem Display mitgeteilt, wo sich die abzuholende Einheit im Hafen befindet.

Kommt der Fahrer nicht selbstständig zurecht oder stößt auf einen Fehler, kann via **Intercom** (Gegensprechanlage auf Basis der IP-Telefonie) ein Remote Operator zu Hilfe gerufen werden können.

Ist der Check-In erfolgreich, bekommt der Fahrer noch einige Sicherheitshinweise und einen Ausdruck mit den angegebenen Daten, dem zugewiesenen Stellplatz und einer Wegbeschreibung zum Stellplatz in Form einer Karte.

2.2.3.4 Modul 4 – Scan-System (nordgehend)



Abbildung 20: Modul 4 - Scan-Systeme (nordgehend)

Nordgehend sollen 5-6 mit Kiosk-Systemen bestückte Einfahrtspuren auf 2-3 Scan-System zufahren. Die genauen Stückzahlen ergeben sich aus der Simulation und dem definierten Servicelevel. Am Seelandterminal sind bereits positive Erfahrungen mit dem Hersteller Camco gesammelt worden. Daher ist es ratsam auch an dieser Stelle Scan-Systeme von Camco zum Einsatz kommen zu lassen. Dafür muss neben der zu definierenden und beschaffenden Hardware auch die Schnittstelle neu zu Implementieren. Zudem ist neben den zwei nordgehenden Scan-Systeme eines der südgehenden Systeme in der Richtung umschaltbar, so dass dieses bei Bedarf ebenfalls für den nordgehenden Verkehr genutzt werden kann.

Laut Camco ist es empfehlenswert eine Überdachung der Systeme vorzusehen. Das Konzept sollte die Installation eines weiteren nordgehenden Scan-Systems vorsehen.

2.2.3.5 Modul 5 – Verkehrsleitsystem (TMS-Display)



Abbildung 21: Modul 5 - TMS-Displays

Nach dem Passieren des Scan-Systems soll die Einheit erneut dynamisch, abhängig von der aktuellen Verkehrssituation, gesteuert werden. Dies soll über elektronische Displays, die eine 1:1 Zuordnung zu einem Scan-System haben, erfolgen.

Die Information auf einem Display könnte wie folgt aussehen:



Abbildung 22: Exemplarische Darstellung eines Displays

2.2.3.6 Modul 6 – Scan-System (südgehend)



Abbildung 23: Modul 6 - Scan-Systeme (südgehend)

Südgehend sollen alle Verkehre gescannt werden. Dafür sollen zwei Scan-Systeme zum Einsatz kommen, wobei eines der System in beide Richtung betrieben und bei Bedarf auch für den nordgehenden Verkehr genutzt werden kann. Die Einheiten fahren erst durch das Scan-System und anschließend zur Selbstabfertigung an ein Kiosk-System.

2.2.3.7 Modul 7 – Kiosk-System (südgehend)



Abbildung 24: Modul 7 - Kiosk-Systeme (südgehend)

Die Ausfahrts Spuren sollen alle gleich ausgestattet werden und keine Unterscheidung zwischen den begleiteten und unbegleiteten Verkehren vorgenommen werden. Jeder Verkehr kann an jede Spur fahren. Der Unterschied liegt im Ablauf des Prozesses. Begleitete Lkw sollen ohne anzuhalt das Terminal verlassen können. Hierfür wird eine Kennzeichenerkennung das Frontkennzeichen erfassen und entscheiden, ob die Schranke automatisch geöffnet wird oder nicht.

Bei den unbegleiteten Einheiten ist ein Aufstoppen der Einheiten zwingend notwendig, da eine Legitimation zum Verlassen des Terminals erforderlich ist.

Der genaue Ablauf des Prozesses für die unterschiedlichen Verkehre ist noch genauer zu spezifizieren. Insbesondere ist zu klären, wie sichergestellt werden kann, dass der „richtige“ Trailer abgeholt wurde.

2.2.3.8 Modul 8 - Voranmeldung



Abbildung 25: Modul 8 - Voranmeldung

Um eine funktionierende Automatisierung des Gesamt-Gate-Prozesses zu erhalten, gehört eine Voranmeldung, die der LHG mitteilt, dass eine Einheit, welcher Art auch immer, den Hafen passieren möchte, dazu.

Es ist zwischen den unterschiedlichen Verkehren zu unterscheiden. Die Abläufe beim unbegleiteten Verkehr sind anders als beim begleiteten Verkehr. Ebenso berücksichtigt werden müssen Besucher, Zulieferer, Taxis usw.

Die Behandlung der unterschiedlichen Verkehre bedingt, dass eine Voranmeldung auf unterschiedlichen Wegen möglich sein muss. Der Unterschied liegt in der Überprüfung der Personendaten. Unbegleitete Verkehre werden durch Speditionen durchgeführt, die immer wiederkehren. Ein Disponent muss eine Kennung in LHG24 anfordern. Die Personendaten werden mit Bestätigen einer Email (**Ähnlich Registrierung anderer Online Portale**) verifiziert. Bei der Voranmeldung soll das Formular bereits mit hinterlegten Stammdaten vorausgefüllt sein.

Bei anderen Verkehren, wie beispielsweise dem Begleiteten, ist dies schwieriger zu realisieren. Die Vielzahl der LKW-Fahrer können nicht alle in LHG24 registriert werden. Daher ist eine Lösung ohne vorherige Registrierung (**SB-Terminal**) anzubieten und die Verifizierung der Personendaten an die Reederei zu verlagern, die im Zuge der Datenerfassung im eigenen System die Daten gegenprüft.

Die ISPS-Anforderungen sind damit erfüllt. Die LHG hat eindeutige Informationen darüber „wer wann“ in den Hafen einfährt. Es soll somit möglich sein, einen „**Gate-In**“-Status zu setzen und später an die Reedereien zurückzumelden.

Mit einem Ausdruck, auf dem ein verifizierter und freigegebener Barcode aufgedruckt ist, kann der Fahrer dann zum Kiosk-System am Gate fahren und den Abfertigungsprozess dadurch beschleunigen. Mit Einfahrt in den Hafen wird der „**Vorgang**“ auf ungültig gesetzt und muss bei erneutem Besuch neu generiert werden.

2.2.3.9 Modul 9 – Info Point Terminal



Abbildung 26: Modul 9 - Info-Point Terminal

Das Herausziehen des Personals aus dem Gatebereich bedingt, dass Ansprechpartner auf dem Terminal für den südgehenden Verkehr zur Verfügung stehen müssen. Hier ist angedacht, dass, ähnlich dem Info Point in der Vorfläche, auch auf dem Terminal ein Info Point eingerichtet wird. Es

ist zu definieren, welche Aufgaben zu übernehmen sind und zu welchen Zeiten dieser besetzt sein muss.

2.2.3.10 Modul 10 – Begleitete Spuren (nordgehend)



Abbildung 27: Modul 10 - Begleitete Spuren (nordgehend)

Begleitete Lkw (**nordgehend**) müssen nicht durch das Scan-System geführt werden. Daher sind zwei separate Spuren (**Spur D+E**) technisch so auszustatten, dass auch hier ein automatisierter Check-In möglich ist.



2.2.4 Machbarkeitsstudie mit einem Kiosk-System

Neben der Erarbeitung eines Gesamt Gate-Konzeptes wurde im Rahmen dieses Teilprojektes eine produktive Testumgebung zur Automatisierung einer nordgehenden Einfahrtspur realisiert. Mit der Installation soll gezeigt werden, dass es möglich ist, einen vollständig automatisierten Check-In für Trailer am RoRo-Terminal Skandinavienkai durchzuführen. Dabei war darauf zu achten, dass die Automatisierung voll in die bestehende Infrastruktur zu integrieren ist und ein Umschalten zwischen manuellem und automatisiertem Betrieb möglich ist.

Vor diesem Hintergrund wurde das Unternehmen Camco Technologies (Camco) aus Belgien kontaktiert. Camco ist Anbieter ganzheitlicher Lösungen im Bereich Gate-Automatisierung. Neben der speziellen und robusten Hardware bietet die Firma Camco mit den über Jahre hinweg weltweit gesammelten Erfahrungen auch Unterstützung bei der Erarbeitung des gesamten Prozess. Frühere Projekte an anderen Terminals der LHG wurden bereits mit Camco erfolgreich umgesetzt.

Darauf aufbauend wurde im ersten Schritt gemeinsam mit Camco eine detaillierte Prozessbeschreibung für nordgehende Trailer aufgenommen. Auf dieser Grundlage konnte die einzusetzende Hardware ausgewählt, beschafft und der Aufstellungsort identifiziert werden. LHG-notwendige Anpassungen an der bestehenden Schrankensteuerung wurden definiert und von der Service Gesellschaft mbH nach Vorgabe durchgeführt. Der Datenaustausch des Systems von Camco (GOS – Gate Operating System) und dem IHS erfolgt über eine definierte noch zu implementierenden Schnittstelle.

Um den Aspekt der Vorankündigung zu berücksichtigen, wurde eine Möglichkeit geschaffen, Speditionen, Funktionen zur Voranmeldung von Einheiten im Internet zur Verfügung zu stellen.

Eine Test- und Pilotphase gemeinsam mit einer ansässigen Spedition konnte nicht im geplanten Umfang stattfinden. Grund dafür sind Verzögerungen bei der Lieferung und Installation des Kiosk-Systems von Camco, sowie unvorhersehbare Komplikationen und Ressourcenengpässe bei der LHG, um die Voranmeldung in LHG24 im produktiven Umfeld zur Verfügung zu stellen.

Daher wurden Tests bisher in der Entwicklungsumgebung durchgeführt. Hier zeigten sich bisher eine sehr hohe Verfügbarkeit und äußerst schnelle Reaktionszeiten, die die Anforderungen der Praxis vollständig abbilden.

2.2.4.1 Der Prozess

Ein bereits registrierte Benutzer (Disponent einer Spedition) in LHG24 meldet über zur Verfügung stehenden Eingabemasken die anzuliefernden und abzuholenden Einheiten an. Daraufhin kann ein im Hintergrund angefertigter elektronischer Abfertigungs- bzw. Passierschein ausgedruckt, per E-Mail verschickt oder gespeichert werden. Auf diesem Schein befindet sich ein Barcode, der zur Identifizierung der Voranmeldung am Kiosk-System dient.

Der Fahrer hat vom Disponenten in irgendeiner Form entweder den Barcode oder die im Barcode verschlüsselte Vorgangs-ID übermittelt bekommen. Mit diesem Barcode erscheint der Fahrer jetzt am Kiosk-System am Gate, scannt diesen und bekommt die Daten zur Voranmeldung auf dem Display dargestellt. Sind die Daten in Ordnung, erhält der Fahrer einen Ausdruck, auf dem dann neben den Einheitennummern auch der zugewiesene Stellplatz aufgedruckt ist. Der Weg zu diesem Stellplatz ist auf einem Lageplan des Terminals ebenfalls mit aufgedruckt. Nach Entnahme des Ausdrucks

ckes, öffnet die Schranke und der Fahrer kann nach Durchfahren des Scan-Systems das Terminal befahren.

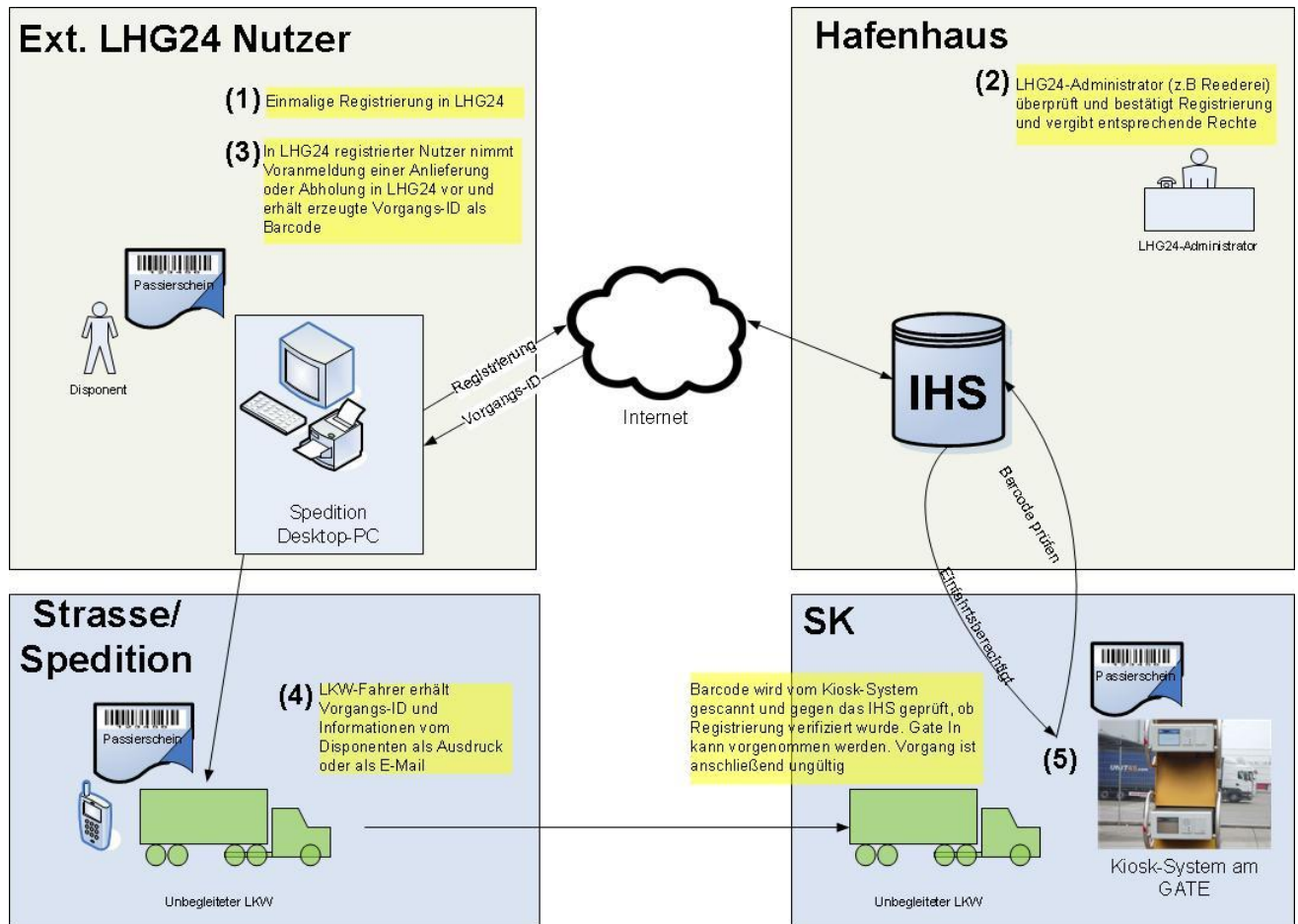


Abbildung 28: Schematische Darstellung Check-In

2.2.4.1.1 Voranmeldung in LHG24

Die Möglichkeit zur Voranmeldung von Einheiten ist im webbasierten Dienstleistungsportal der Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH LHG24 integriert. Die Umsetzung der Java Server Pages erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Consist Software Solutions aus Kiel.

Ein bereits an der Voranmeldung erfolgreich registrierter Benutzer ist einem bestimmten Unternehmen zugeordnet und erhält neben Bearbeitungs- und Erfassungsmöglichkeiten von Einheiten, die angeliefert oder abgeholt werden sollen auch Übersichten mit Statusinformationen über vorhandene Voranmeldungen der zugeordneten Firma.

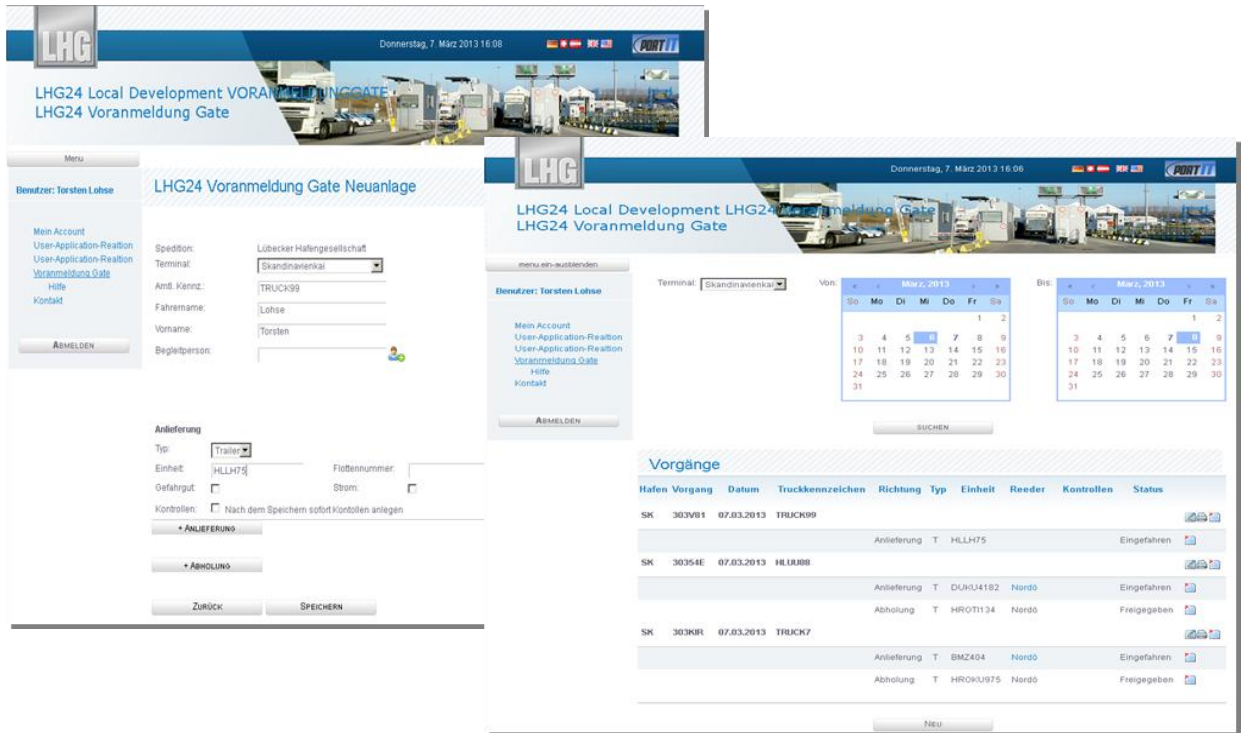


Abbildung 29: Screenshots Voranmeldung in LHG24

Für jede Voranmeldung wird im Hintergrund auf Basis des IHS Berichtswesens (Oracle - SQR) ein PDF mit allen notwendigen Daten und einem Barcode generiert und steht zum Versand per Email oder zum Ausdruck zur Verfügung.

LÜBECKER HAFEN-GESellschaft mbH Skandinavienkai 23770 Lübeck-Timmende Tel.: (0453)807-0 Fax: (0453)807-35		Passierschein 3030Y1		
Fahrer: Lohse, Torsten Spedition: LH Amtl. Kennz.: TRUCK99	Vorgang: 3030Y1 Datum: 07.03.2013 Uhrzeit: 14:03 Uhr	Anlieferung Einheiten-Nr.: HLLH75 Gefahrgut: nein Strom: nein		



Achtung
 Der Werksverkehr/Schienerverkehr hat absoluten Vorrang. Es gilt die StVo. Die Höchstgeschwindigkeit auf dem Terminalgelände beträgt 30km/h. Beachten Sie den Querverkehr. Es besteht Unfallgefahr durch Umschlagbereiche und Schienenverkehr. Befahren der Umschlagbereiche nur nach ausdrücklicher Anweisung durch das LHG-Personal. Den Anweisungen des LHG-Personals ist Folge zu leisten. Im Terminal ist eine Warnweste zu tragen. Überall gilt das Rauchverbot. Es gelten die ACoS der LHG, die im Wartebereich des Hafenhauses aushängen.



Copyright (c) LHG 2008 3000 Integrated Management System
 _lu_voranmeldung_V10_A10_011_C12_D11_011_ Seite 3 von 1
 -Zweitkür-Screen- *** 07.03.2013 14:12 ***
 Druck: 1 Std.

ISETEC II DynPort

Abbildung 30: Ausdruck Voranmeldung mit Barcode

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

2.2.4.1.2 Gate-Einfahrtspur

Um einen automatisierten Check-In zu realisieren, mussten Anpassungen an der bestehenden Schrankensteuerung in der Einfahrtspur C vorgenommen werden.

Im manuellen Ablauf ist die Schranke vor dem freien Scan-System dauerhaft geöffnet. Um jedoch die Lkw's am Kiosk-System aufstoppen zu lassen, ist im automatisierten Ablauf die Schranke zunächst geschlossen und wird vom Kiosk-System nach erfolgreichem Check-In geöffnet.

Um diese Umschaltung zu ermöglichen wurde eine Steuerung integriert, die mittels Tablot (Abbildung 31) im Gate-Container zu bedienen ist.



Abbildung 31: Tablot

2.2.4.1.3 Kiosk-System

Auf Grundlage der bestehenden Anforderungen wurde sich für den automatisierten Check-In für ein Kiosk-System von Camco (Abbildung 32) entschieden. Dieses System ist den extremen Umgebungsbedingungen entsprechend robust und bietet neben einem 15" Touch-Display eine Gegensprechanlage mit integrierter Kamera, einen Ticket-Drucker und einen 2D-Barcode-Scanner.



Abbildung 32: Kiosk-System

Auf dem Kiosk-System ist ein von Camco entwickeltes und an die LHG-Bedürfnisse angepasstes GOS-Modul installiert, welche die Interaktion mit dem Fahrer vornimmt und diesen dialoggeführt durch den Check-In Prozess leitet.



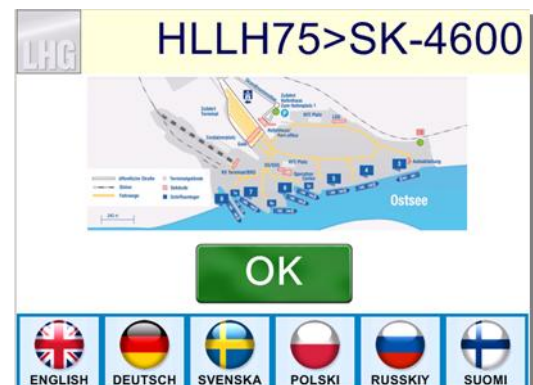
Dialog in 6 Sprachen verfügbar. Barcode scannen, manuell eingeben oder ohne Voranmeldung weitermachen.



Übersicht mit eingegebenen Daten. Daten können geändert, entfernt oder hinzugefügt werden.



Ausdruck mit Stellplatzinformationen und einer Wegbeschreibung.



Zusätzlich zum Ausdruck die Anzeige der Stellplatzinformationen und einer Wegbeschreibung in Farbe.



Die dargestellten Sicherheitshinweise müssen vor dem Befahren des Terminals bestätigt werden.



Die erste Schranke öffnet sich und gibt die Einfahrt in das Scan-System frei. Die zweite Schranke zur Einfahrt auf das Terminal öffnet sich ebenfalls automatisch.

Das zu entnehmende Ticket für den Fahrer (siehe Abbildung 33) enthält Informationen zur Einheit und zur gebuchten Reise. Zudem erhält der Fahrer mit dem Ausdruck eine von der aktuellen Situation auf dem Terminal abhängige Wegbeschreibung, zum vom System automatisch vergebenen Stellplatz.

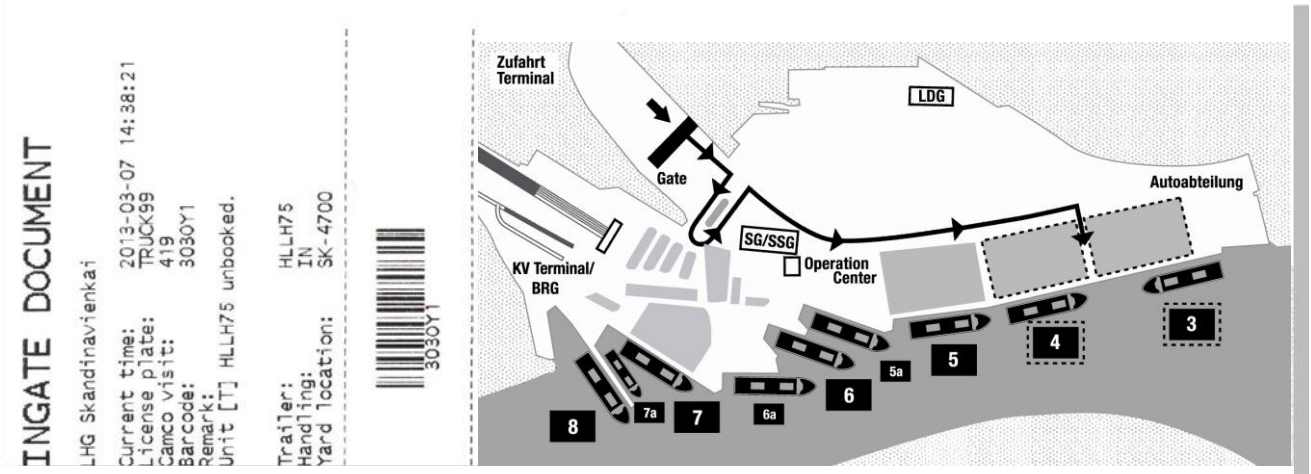


Abbildung 33: Ausdruck Ticket Kiosk-System

Die vom bestehenden Scan-System angefertigten Bilder bei der Durchfahrt, werden automatisch im IHS zugeordnet. Alle Statusänderungen bei Einfahrt auf das Terminal werden ebenfalls automatisch im IHS vorgenommen.

2.2.4.1.3.1 Situationsbedingte Wegbeschreibung

Das im Kiosk-System ausgedruckte Ticket für den Fahrer enthält unter anderem eine Wegbeschreibung zum, vom System, zugewiesenen Stellplatz. Diese Wegbeschreibung wird situationsbedingt ausgewählt und gedruckt.

Anhand definierter Kriterien und aktuell vorliegenden Parametern erkennt das System, welche Fahrtroute zum jetzigen Zeitpunkt die Optimalste wäre. Wobei die optimalste Route sich darüber definiert, dass möglichst wenig kreuzende Verkehre sich auf dem Weg zum Stellplatz befinden.

Umgesetzt wurde dies unter Zuhilfenahme der entwickelten Modelle für die Simulation. Aus einer sehr großen Anzahl von Szenarien wurden einige als Standardsituation identifiziert und ausgewählt. Diese sind im System hinterlegt und bei Eintreffen bestimmter Kriterien entsprechend automatisch ausgewählt.

Eine Analyse der aktuellen Situation im Hafen über das gesamte System zur Laufzeit ist nicht in respektabler Zeit realisierbar. Im Prozess des Check-In muss die Auswahl der optimalen Wegbeschreibung zur Laufzeit generiert werden und sehr performant erfolgen. Daher ist der Weg über Standardszenarien gewählt worden.

Ein Standardszenario kann beispielsweise sein, dass in einem bestimmten Bereich eine Schiffs Be- und Entladung stattfindet und dort die internen Fahrzeuge agieren. Eine Kreuzung externen Verkeh-

re, die zu ihrem Stellplatz möchten, würde die Umschlagsprozesse erheblich behindern und gefährden. Dem externen Fahrer wird daher in diesem Fall eine Fahrtroute vorgeschlagen, die den Bereich meidet.

Treten kurzfristige, außerplanmäßige, Schiffabfertigungen auf, greifen die hinterlegten Standardszenarien nicht mehr. Eine Berücksichtigung solcher unvorhersehbaren Ereignisse kann nicht abgebildet werden und wäre eine Möglichkeit für eine weitere Weiterentwicklung und Verbesserung des Systems.

2.2.4.1.3.2 Implementierung Schnittstelle Kiosk <-> IHS

Der Datenaustausch zwischen dem Kiosk-System, welches ein Modul des GOS ist, und dem IHS erfolgt über eine Schnittstelle, die im Rahmen dieses Teilprojektes neu konzeptioniert und umgesetzt wurde. Dabei wurde der Datenaustausch unter Berücksichtigung des von der LHG eingesetzten Kommunikationstools (IHS-COM) realisiert (DataWizard von Lobster).

Das Kiosk-System (GOS) stellt eine Anfrage via definierten XML-Request. Dieser Request wird an einen von IHS-COM zur Verfügung gestellten Webservice geschickt, dort entgegengenommen und die übermittelten Daten als Parameter in einem Stored Procedure Aufruf übergeben.

Innerhalb der Stored Procedure werden kontextabhängig die übermittelten Daten verarbeitet. Die Rückantwort an das Kiosk-System erfolgt über den gleichen Weg in umgekehrter Richtung.

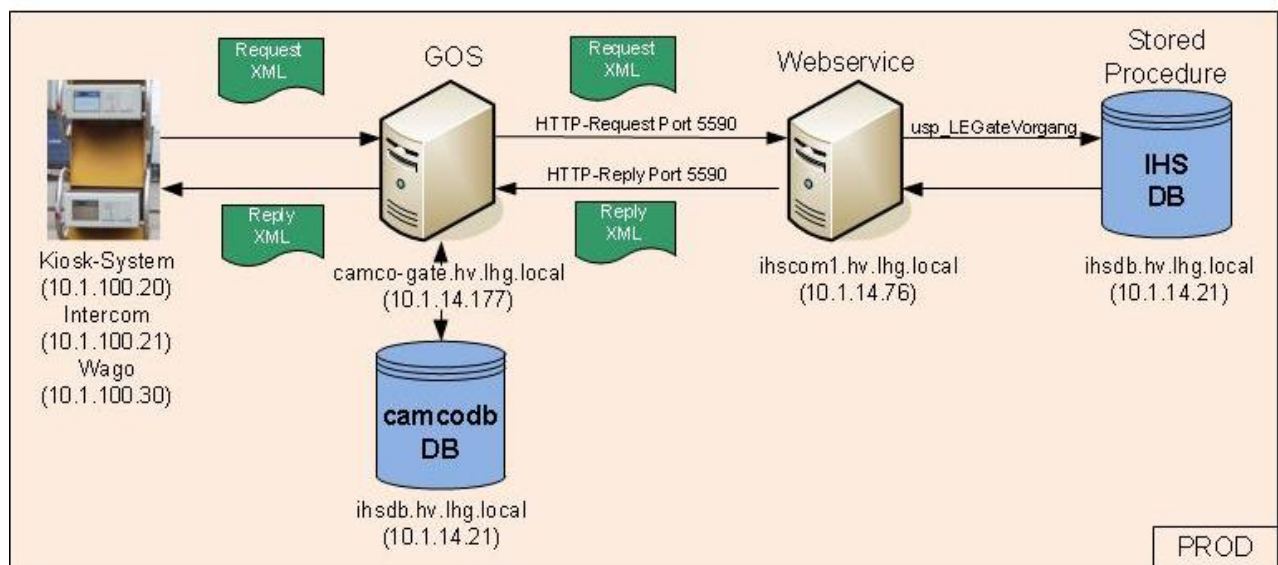


Abbildung 34: Schematische Darstellung Schnittstelle GOS <-> IHS

Der Ablauf der Datenkommunikation erfolgt in drei Schritten (Transaktionen):

1. barcode-check-transaction
2. gate-in-transaction
3. stage-done-transaction

Im ersten Schritt (barcode-check-transaction) wird anhand des übermittelten Barcodeinhaltes eine Anfrage an das IHS gestellt. Die entsprechende Antwort enthält bei gefundenem Datensatz (Vorgang) die gewünschten Daten. Andernfalls würde eine Fehlermeldung zurückgeliefert werden.

Request	Reply
<pre> header messageID = 4f62a595-6898-4ea3-965e-6a16a3216919 messageType = request transaction = barcode-check-transaction visitID = 546 timestamp = 2013/05/28 15:10:55 lane = IGTK00 body language = de barcode = 30361C </pre>	<pre> header messageID = 4f62a595-6898-4ea3-965e-6a16a3216919 messageType = reply timestamp = 2013/05/28 15:10:55 transaction = barcode-check-transaction visitID = 546 lane = IGTK00 body process-id = 30361C map-number = 5 barcode = 30361C units unit type = L unit-id = DW9338 handling = IN dangerous-goods = N reefer = Y location = SK-5000 shipping-line = Nordö remark = FT-Finntrader-Anleger 5 21.03.2013 22:00:00 </pre>

Abbildung 35: Exemplarische XML-Struktur für die barcode-check-transaction

Die aus dem IHS ausgelesenen und auf dem Kiosk-System dargestellten Daten zum Vorgang können vom Anwender geändert werden. Das Zurückschreiben der Daten erfolgt im zweiten Schritt im Kontext der „gate-in-transaction“.

Request	Reply
<pre> header messageID = 8516c32a-ff5e-470b-8bb1-28141c396006 messageType = request transaction = gate-in-transaction visitID = 546 timestamp = 2013/05/28 15:11:35 lane = IGTK00 body language = de truck-license-plate = HLT.L001 units unit type = L unit-id = DW9338 handling = IN tin-number dangerous-goods = N reefer = Y shipping-line = Nordö </pre>	<pre> header messageID = 8516c32a-ff5e-470b-8bb1-28141c396006 messageType = reply timestamp = 2013/05/28 15:11:35 transaction = gate-in-transaction visitID = 546 lane = IGTK00 body truck-action = TRAILER process-id = 30361C map-number = 5 truck-license-plate = HLT.L001 units unit type = L unit-id = DW9338 handling = IN dangerous-goods = N reefer = Y location = SK-5000 shipping-line = Nordö remark = FT-Finntrader-Anleger 5 21.03.2013 22:00:00 </pre>

Abbildung 36: Exemplarische XML-Struktur für die gate-in-transaction

Im letzten Schritt (stage-done-transaction) wird der Check-In-Vorgang abgeschlossen. Die Einheit(en) werden in den Hafen gebucht, die Schranke geöffnet und die Anwendung auf dem Kiosk-System steht für den nächsten Anwender bereit.


```

Request
header
messageID = f2bc353b-9616-4b17-8b5b-53cccce7be
messageType = request
transaction = stage-done-transaction
visitID = 546
timestamp = 2013/05/28 15:11:57
lane = IGTK00
body =

Reply
header
messageID = f2bc353b-9616-4b17-8b5b-53cccce7be
messageType = reply
timestamp = 2013/05/28 15:11:57
transaction = stage-done-transaction
visitID = 546
lane = IGTK00
body =

```

Abbildung 37: Exemplarische XML-Struktur für die stage-done-transaction

2.2.4.1.4 Remote-Operator

Ein unbemannter automatisierter Prozess erfordert es, dass im Fehler- oder Bedarfsfall eine Unterstützung aus der Ferne möglich ist. Hierfür steht ein „Service Desk“ der Firma Camco zur Verfügung. Den Gate-Mitarbeitern der anderen, bemannten Spuren steht das Tool auf dem PC zur Verfügung.

Das Tool bietet einen Remotezugriff direkt auf die Oberfläche des Kiosk-Systems. Eine installierte „Face to Face“ - Kamera ermöglicht dem Remote-Operator einen Augenkontakt zum Fahrer. Eine Zustandsanzeige des Druckers informiert über ein leer werdendes Papierfach. Tritt im Kiosk-System ein Fehler im Ablauf auf, generiert das GOS automatisch einen Job, der von einem Gate-Operator entgegen genommen und gelöst werden kann.



Abbildung 38: Funktionen Service-Desk des Remote-Operators



2.2.5 Ergebnisse

Die Erarbeitung des Gesamt Gate-Konzeptes wird bei der LHG als sehr erfolgreich gesehen und stellt die Grundlage für die mittelfristig geplante Umgestaltung des Gatebereiches dar.

Mit der Realisierung der einzelnen Module einer exemplarischen automatisierten Einfahrtspur für Trailer konnte gezeigt werden, dass der bisher stark manuell betriebene Prozess auch unbemannt und damit automatisiert durchgeführt werden kann. Der große Vorteil ist, dass diese Spur 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche geöffnet ist.

Im Laufe des Projektes hat sich herausgestellt, dass gerade das Konzept der Voranmeldung der zentrale Baustein für weitere Umsetzungen im Bereich Gate ist und somit auf jeden Fall zukünftig große Beachtung findet und weiter ausgebaut wird.



2.3 Wegeoptimierung für interne und externe Verkehre

Auf der begrenzten Terminalfläche des Skandinavienkais bewegen sich die unterschiedlichsten Verkehrsteilnehmer auf den ausgewiesenen aber nicht immer optimalen und klar ersichtlichen Fahrwegen. Immer wieder kommt es vor, dass sich die internen und externen Verkehre begegnen und es somit zu Kollisionen und Verzögerungen im Verkehrsfluss kommt.

Die internen Fahrzeuge der LHG (Tugmaster) befördern Einheiten unter anderem von und zu den Schiffen. Externe Verkehre, wie beispielsweise Lkw-Fahrer, Zulieferer, Handwerker oder Besucher verfügen in der Regel über nicht so gute Ortskenntnisse, wie die Tugmasterfahrer.

Am Gate bekommt der Lkw-Fahrer einen Stellplatz zugewiesen, evtl. erhält dieser noch eine Erklärung, wie dieser gefunden werden kann, wobei die Verständnisprobleme ausländischer Fahrer nicht zu vernachlässigen ist. Ebenso wird die aktuelle Situation auf dem Terminal in keiner Weise berücksichtigt. So kann es ja sein, dass gerade eine Schiffentladung oder Beladung vorgenommen wird und bestimmte Wege dadurch blockiert sind. Ein Hinweis an den Fahrer, eine nicht blockierte Strecke zu verwenden, gibt es nicht.

Diese Problematik thematisiert das Teilprojekt „Wegeoptimierung für interne und externe Verkehre“ im Vorhaben DynPort.

Eine Erfassung und Analyse der Abläufe und Verkehre im Bereich des Gates und auf der Terminalfläche soll dazu dienen eine 1:1 Abbildung des Gatebereiches in einem Model umzusetzen, um dieses anschließend unter realistischen Bedingungen simulieren zu können.

Fragestellungen zur Dimensionierung und Auslegung einiger Komponenten im „neuen“ Gate-Konzept sollen mit Unterstützung der Simulation ebenso beantwortet werden, wie die Erstellung strategischer Routenempfehlungen für den Lkw-Fahrer.

2.3.1 Prozessaufnahme Verkehre am Gate

Für die vollständige Abbildung der Abläufe und Prozesse im Gate innerhalb der Simulation, musste die Vielzahl der unterschiedlichen Verkehre mit ihren Besonderheiten zunächst aufgenommen, dokumentiert und analysiert werden. Dabei wurde zwischen einfahrenden, nordgehenden Export-Verkehren und den ausfahrenden, südgehenden Import-Verkehren unterschieden.

Das Gate in der jetzigen Form sieht so aus, dass nordgehend fünf Spuren für die Einfahrt zur Verfügung stehen. Dabei sind drei der Spuren (A, B, C) mit einem Scan-System und einem bemannten Abfertigungscontainer ausgestattet, zwei der Spuren (D, E) verfügen über Schluckleser für den Einzug von Papp-/Magnetkarten, sowie einem Näherungsleser für Mitarbeiterkarten und einer Schranke.

Abhängig vom Zulauf der Verkehre sind die drei bemannten Spuren besetzt. In der Regel sind ein bis zwei Spuren geöffnet. Die Kennzeichnung, ob eine Spur geöffnet oder geschlossen ist, erfolgt über große Displays, die über das IHS-TMS (Traffic Management System) angesprochen werden können. Die Spuren D und E stehen 24 Stunden, 7 Tage die Woche zur Verfügung.

Für die Ausfahrt aus dem Hafen stehen insgesamt vier Spuren (X, W, U, T) zur Verfügung, wobei die Spur T sowohl mit einem Scan-System als auch mit einem Abfertigungscontainer ausgestattet

ist. Die Spur U enthält nur einen Abfertigungscontainer. Die Spuren X und W sind nur mit einem Näherungsleser und einer Schranke ausgerüstet. Die Container der Spuren U und T sind bedarfs-gesteuert besetzt. In der Spur U können auf Grund des fehlenden Scan-Systems keine Bilder der Einheit angefertigt werden, daher dokumentiert hier ein manueller Checkbericht den Zustand der Einheit.

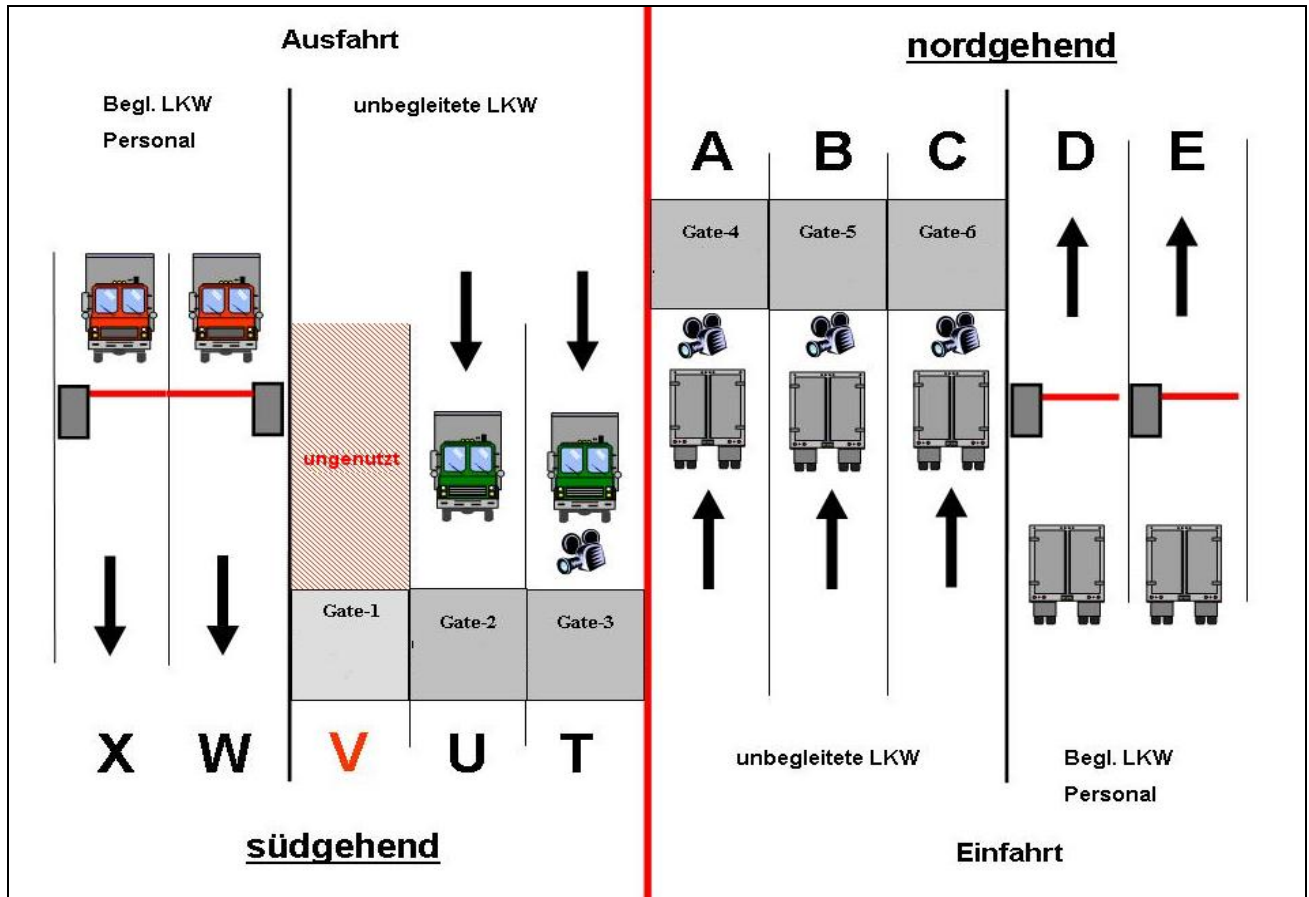


Abbildung 39: Bezeichnung Spuren

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die verschiedenen Verkehre, die das Gate am Scandinavienkai passieren. Dabei werden eine kurze Beschreibung des Verkehrs, die in der Regel verwendeten Spur(en) und dem für die Legitimation verwendeten Dokument aufgeführt.



Verkehr	Beschreibung	Spur(en)	Dokument
Richtung: Gate IN / Export (nordgehend)			
Trailer	Unbegleiteter Lkw, der Trailer aniefert (nicht für KV), mit und ohne Plombenkontrolle, mit und ohne vorhandener Buchung, kombinierte Anlieferung und Abholung	B,C	Abfertigungsschein, Fax mit Plombenkontrolle
Container	Unbegleiteter Lkw, der Container aniefert	B,C	Abfertigungsschein
Lkw	Begleiteter Lkw, der durch LHG abgefertigt wird mit Scan-System	B,C	Abfertigungsschein
	Begleiteter Lkw, der durch LHG abgefertigt wird ohne Scan-System	D,E	Magnetkarte
	Begleiteter Lkw, der von Reederei abgefertigt wird	Reedereispur	Magnetkarte/Ticket
Solo-Zugmaschine	Zugmaschine ohne Trailer, die nur einen Trailer abholt, jedoch nicht aniefert.	B,C	Abfertigungsschein, TIN
Autotransporter, Transporter mit Traktoren	Lkw, der Pkw's oder Traktoren aniefert	B,C	Abfertigungsschein
Sondertransport	Alles, was auf Grund seiner Breite nicht durch das Scan-System passt (Schwerlast)	X,W	Abfertigungsschein
KV-Verkehr	Trailer- oder Containeranlieferung für den KV-Bereich	D,E	Mitarbeiterkarte
Hafenverkehr	Zulieferer für Schiffe	B,C	Passierschein
	Mitarbeiter	D,E	Mitarbeiterkarte
	Sari-Berner	B,C	Passierschein
	Handwerker, Baufahrzeuge	B,C	Passierschein
	Taxis	B,C	Passierschein
	Besucher	B,C	Passierschein
	Sonstige	B,C	Passierschein
Passagier	Person, die eine Schiffsreise gebucht hat	Reedereispur	Ticket

Tabelle 2: Übersicht Verkehre Gate-In

Verkehr	Beschreibung	Spur(en)	Dokument
Richtung: Gate Out / Import (südgehend)			
Trailer	Unbegleiteter Lkw, der einen Trailer abholt.	U,T	Abfertigungsschein, TIN, Checkbericht
Container	Unbegleiteter Lkw, der Container abholt	U,T	Abfertigungsschein, TIN, Checkbericht
Solo-Zugmaschine	Eine Zugmaschine, die nur einen Trailer angeliefert hat.	U,T	Abfertigungsschein
Lkw	Begleiteter Lkw, der direkt vom Schiff den Hafen verlässt	X,W	Gatepass
Autotransporter, Transporte mit Traktoren	Lkw der Pkw's oder Traktoren abholt	U,T	Abfertigungsschein
Sondertransporte	Schwerlasttransport mit Überbreite	X,W	Abfertigungsschein
KV-Verkehr	Unbegleiteter Lkw, der Container oder Trailer zu anderen Terminals befördert	X,W	Mitarbeiterkarte
Sonstige Verkehre	Zulieferer für Schiffe	U,T	Passierschein
	Mitarbeiter	X,W	Mitarbeiterkarte
	Sari-Berner	U,T	Passierschein
	Handwerker, Baufahrzeuge	U,T	Passierschein
	Taxis	U,T	Passierschein
	Besucher	U,T	Passierschein
	Sonstige	U,T	Passierschein
Passagier	Person, die direkt vom Schiff kommt und den Hafen verlassen möchte	X,W	Gatepass

Tabelle 3: Übersicht Verkehre Gate-Out

2.3.2 Datenerhebung

Die Simulation der Abläufe und Prozesse am Gate Skandinavienkai soll auf Basis realistischer Daten erfolgen. Zudem sollte die Belastung durch die unterschiedlichen Verkehre genauer untersucht werden. Hierfür musste zunächst festgelegt werden, welche Daten relevant sind, um ein entsprechendes Gate – und Verkehrsleitsystem zu simulieren und später umzusetzen. Als besonders relevant haben sich dabei die Ankunftszeiten der unterschiedlichen Einheiten und die späteren Bewegungen auf dem Terminal herausgestellt. Damit die projektspezifischen Daten aus der IHS Daten-

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



bank ausgelesen werden konnten und später in die Simulation einfließen können, musste zunächst eine entsprechende Abfrage (Stored Procedure) von der LHG programmiert und ein Untersuchungs-Zeitraum festgelegt werden. Um eine handhabbare Datenmenge zu generieren, die in überschaubarer Zeit erzeugt und analysiert werden kann, wurde sich zunächst nur auf nordgehende Einheiten konzentriert und im zweiten Schritt um die südgehenden Daten ergänzt.

Die Datenerhebung gestaltete sich dabei als sehr aufwendig und zeitintensiv. Ein regelmäßiger Abgleich zwischen den erzeugten IHS-Daten und den tatsächlichen Mengen, die u.a. durch das SAP-System zu Zwecken der Rechnungslegung verwandt werden, hat immer wieder große Abweichungen ergeben. Erst durch mehrfache Fehleranalysen und Anpassungen der Abfrage konnten mit Durchführung einiger Wiederholungsschleifen zufriedenstellende Daten in Form einer Excelliste erzeugt werden.

2.3.2.1 Art der Daten

Die im zweiten Anlauf erhobenen Daten enthielten knapp 100.000 Datensätze aus den Zeiträumen März - Mai 2010 und September - November 2010. Mit enthalten sind die Bewegungsdaten auf dem Terminal jeder Einheit (sofern im IHS vorhanden) und eine Markierung (BRG), sollte die Einheit entweder auf einem "K"-Stellplatz stehen oder durch eine "K"-Applikation bewegt worden sein. Hintergrund ist, dass diese Einheiten nicht über das Gate zugeführt werden, sondern über die Kranbahn auf das Terminal gelangen. Das Gate wird daher nicht belastet, das Terminal jedoch schon.

Die folgende Tabelle führt die ermittelten Kriterien bzw. Datenfelder einer Einheit auf, die aus den unterschiedlichsten Datenbanktabellen des IHS zusammengeführt wurden und so in der Form noch nie existierten. Der Fokus lag dabei auf dem Ankunftszeitpunkt der Einheit am Gate, sowie der nachfolgenden Bewegungen auf dem Terminal.

Bezeichnung	Beschreibung
Typ der Einheit	Trailer, Container, Lkw, Pkw
Einheitennummer	Identifizierende Nummer der Einheit
Primärnummer	Primäre Nummer der Einheit (i.d.R. polizeiliches Kennzeichen)
Aliasnummer	Aliasnummer der Einheit (i.d.R. Flottennummer)
Reederei	Mit welcher Reederei wird die Einheit verschifft
Kriterien I-V	Ladekriterien, wie Gefahrgut, Strom, usw.
Typ der tragenden Einheit	Typ der Zugmaschine
Nummer der tragenden Einheit	Kennzeichen der Zugmaschine
durchfahrendes Gate	Durch welches ist die Einheit Gate gefahren
Spedition	Spedition, die die Einheit befördert
Bezeichnung	Beschreibung



Fahrzeuglänge (gemessen Gatesscan)	Gemessene Gesamtfahrzeuglänge
Trailerlänge (gemessen Gatesscan)	Gemessene Länge des Trailers
Länge (angegebene Länge in der Buchung)	Vom Spediteur angegebene Länge
Fahrzeughöhe (gemessen Gatesscan)	Gemessene Höhe der Zugmaschine
Trailerhöhe (gemessen Gatesscan)	Gemessene Höhe des Trailer
Gewicht (angegebenes Gewicht in der Buchung)	Vom Spediteur angegebenes Gewicht
Verschiffsnummer	Nummer der Verschiffung
Schiffskürzel	Kürzel der Verschiffung
Schiffszusatz	Zusätzliche Angabe zum Schiff, z.B. Abfahrzeit
Ankunftsdatum	Wann legt das Schiff an?
Anleger	An welchem Anleger legt das Schiff an
geplantes Abfahrtsdatum und Zeit	Wann verlässt das Schiff den Hafen?
Markierung, ob BRG	Handelt es sich um eine KV-Einheit?
1. Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit, Typ des Stellplatzes, Stellplatz im Hafen, durchführende Applikation)	Wann wurde die Einheit in den Hafen auf Stellplatz gebucht?
letzter Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit, Typ des Stellplatzes, Stellplatz im Hafen, durchführende Applikation)	Wann und wie hat die Einheit den Hafen wieder verlassen
2. Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit, Typ des Stellplatzes, Stellplatz im Hafen, durchführende Applikation)	Zwischenzeitliche Bewegungen auf dem Terminal, z.B. Umfahren oder vorstauen
3. Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit, Typ des Stellplatzes, Stellplatz im Hafen, durchführende Applikation)	Zwischenzeitliche Bewegungen auf dem Terminal, z.B. Umfahren oder vorstauen
4. Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit, Typ des Stellplatzes, Stellplatz im Hafen, durchführende Applikation)	Zwischenzeitliche Bewegungen auf dem Terminal, z.B. Umfahren oder vorstauen

Tabelle 4: Übersicht Daten zu einer Einheit

Es liegen dem IHS nicht alle Daten vor. Zum Beispiel hat die LHG nur sehr wenig Kenntnis darüber, wie viele Einheiten (begleitete Lkw, Passagiere) die Reedereien selbstständig, in Ihren zur Verfügung stehenden Spuren, abfertigen. Es fanden daher diverse Gespräche zwischen der LHG und den Reedereien statt. Konnten der LHG keine Daten zur Verfügung gestellt werden, wurden Annahmen auf Grundlage der vorhandenen Informationen getroffen.



2.3.2.2 Auswertung der Daten

Auf Basis dieser erhobenen Daten wurden einige detaillierte Auswertungen vorgenommen.

Ziel der Auswertung soll eine reale Abbildung der Gatebelastung am Skandinavienkai sein. Dazu wurden die zur Verfügung stehenden Daten vorab in zwei Zeiträume „März-Mai“ und „September-November“ unterteilt. Die Gründe der Teilung liegen in der unterschiedlichen Belastung des Gates in den betreffenden Jahreszeiten und einer erwünschten Clusterung zur Reduzierung der notwendigen Rechnerkapazität bei der Menge der im Simulationsmodell zu verwaltenden Daten.

Um einen ersten Eindruck von der Belastung des Gates zu bekommen, wurden die Daten zunächst ohne größere Einschränkungen nach Tagen und später nach Stunden sortiert und abgebildet. In einem weiteren Schritt wurden die Datensätze, die eine Zugehörigkeit zu einer Schiffsabfahrt aufweisen, herausgefiltert. Anhand dieser Datensätze konnte die Gatebelastung mit den jeweiligen Schiffsabfahrten in Beziehung gesetzt werden. Neben den Ankunftszeiten der Ladungseinheiten wurde die Zeit bis zur Verschiffung ermittelt. So kann allgemein gesagt werden, dass 70 % der Einheiten erst in den 24 Stunden vor Schiffsabfahrt das Gate durchfahren.

Es erfolgten weitere Auswertungen nach Wochentagen, Wochen und Monaten, um die Belastungsdifferenzen innerhalb des Jahres zu erkennen.

Mit den schiffsbezogenen Daten konnten reedertypische Kurven der Ankunftsverteilungen für die Ladungseinheiten erstellt werden. Für die Simulation wurden die Ankunftsverteilungen auf 15-Minuten-Intervalle heruntergebrochen. In diesem Schritt wurden die beiden Zeiträume „März-Mai“ und „September-November“ zusammengelegt und in eine idealtypische Standardverteilung überführt. Die Wochentage wurden hinsichtlich des Eingangs der Einheiten pro Viertelstunde untersucht und ausgewertet. Durchschnittliche, maximale und minimale Tage wurden identifiziert und in der Standardverteilung berücksichtigt. Für alle Schiffe mit häufigen, fahrplanmäßigen Abfahrten in den ausgewerteten Monaten ist eine eigene Schiffsankunftsverteilung der zugehörigen Ladungsträger angefertigt worden.

2.3.2.2.1 Auswahl der kritischen Belastungssituation und der kapazitätsbestimmenden Tagesganglinie

Mit der Auswertung der Daten, wie in Kapitel 2.3.2.2 beschrieben, wurden Tage identifiziert, welche die durchschnittliche Gatebelastung am besten darstellen. Dazu wurden zuerst die einzelnen Wochentage analysiert. Anschließend sind aus den einzelnen Ganglinien des gewählten Wochentags die für die Gatebelastung charakteristischen Daten als Mittelwert abgebildet worden. Die Entscheidung für den letztlich nachzubildenden Bemessungstag fiel auf einen Samstag, da dieser über den gesamten Verlauf hinweg einer für den Skandinavienkai typischen hohen Belastung am nächsten kam.

Die gleiche Prozedur wurde für die Auswahl der berücksichtigten Schiffe gewählt. Es konnten nur Schiffsabfahrten in die tiefere Auswertung einbezogen werden, die sowohl eine signifikante Anzahl an Abfahrten als auch an Ladungsträgern aufweisen konnte. Anhand der vorhandenen amtlichen Liegeplatzzuweisungen und der Auswertung der tatsächlichen Schiffsauslastungen konnte so ein Fahrplan erstellt werden, der real in dieser Form zwar wahrscheinlich nie vorkam, aber einen

realen Tag am Skandinavienkai im Mittel am besten darstellt. Abbildung 39 zeigt das Ankunftsverhalten der Ladungsträger am Gate.

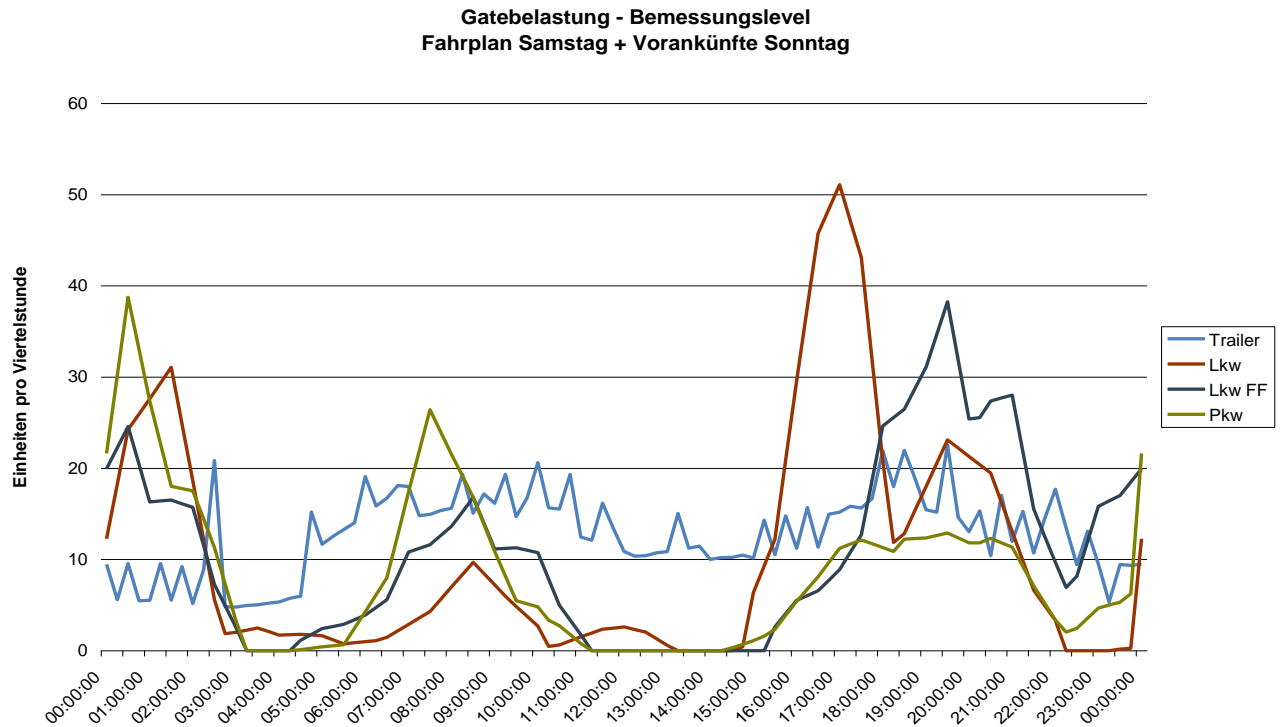


Abbildung 40: Verkaufskurve der Gateankünfte

2.3.3 Simulation

Der Gedanke ein Abbild der Ist-Situation des Gates am Skandinavienkai in einem Modell zu simulieren ist nicht neu bei der LHG. Jedoch ist neu, dass die Simulation auf Echtdate basieren soll und für Fragestellungen herangezogen werden soll.

Aus diesem Grund wurde auf ein bereits existierendes aber nicht aktuelles Model des Gates am Skandinavienkai aufgesetzt. Erstellt wurde das Model mit dem Simulationstool „Enterprise Dynamics“ aus dem Hause INCONTROL Simulation Solutions.

Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt ist die Überprüfung theoretisch entwickelter Prozesse und Konzepte mit Hilfe einer Simulation, um hohe Investitionskosten und aufwändige Umbaumaßnahmen zu vermeiden.

2.3.3.1 Umsetzung Soll-Konzept

Zu Beginn der Umsetzung fand ein Austausch mit der Hamburger Port Consulting GmbH (HPC), ein Tochterunternehmen der Hamburger Hafen und Logistik GmbH (HHLA), statt. Die langjährigen Er-

fahrungen der Mitarbeiter von HPC im Bereich der Simulation halfen ebenso, wie ein durchgeführter Workshop mit dem Unternehmen INCONTROL, um zum Einen Mitarbeiter der LHG ein besseres Verständnis für die Simulation zu vermitteln und zum Anderen bei der Klärung der zu verwendenden Technik für die Umsetzung.

Nachdem die technischen Voraussetzungen geschaffen und die Klärung über die Vorgehensweise abgestimmt waren, wurde das im parallel bearbeiteten Teilprojekt „Automatisieren des Gateablaufprozesses“ erarbeitete „neue“ Gate-Konzept als Modell in Enterprise Dynamics umgesetzt. Dabei wurden immer wieder einzelne theoretischen Ideen und Ansätze innerhalb der Simulation abgebildet und auf ihre Machbarkeit überprüft. Die Fertigstellung der GATESimulation nach dem erarbeiteten Soll-Konzept erfolgte somit parallel zum genannten Teilprojekt und musste diverse Iterationen durchlaufen.

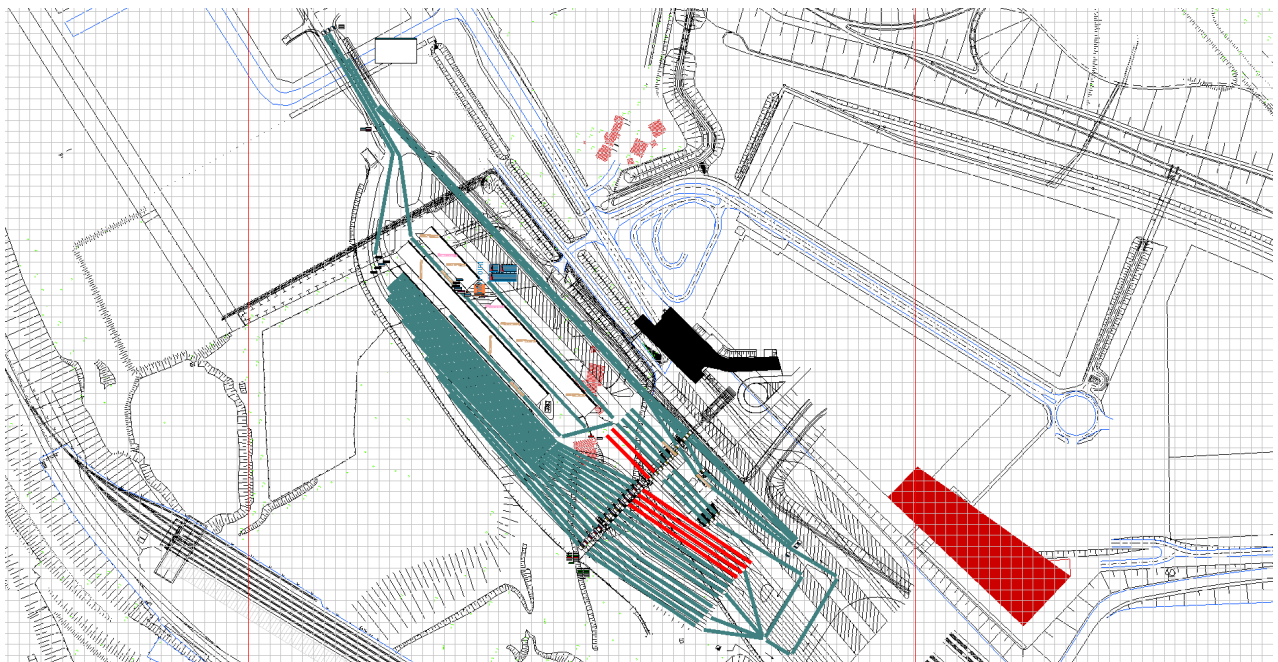


Abbildung 41: Gatemodell 2D

Die nordgehenden Einheiten werden mit den zuvor beschriebenen Ankunftsverteilungen vor dem Skandinavienkai auf der Zufahrtstrasse in das Modell eingesetzt. Somit wird ein realitätsnaher Zufluss nachgebildet. Bei der Ankunft werden zunächst die Fahrzeuge selektiert, die durch die Reedereien in eigener Verantwortung abgefertigt und ins Terminal geleitet werden. Dies sind vor allem Pkw, Wohnmobile und die Mehrzahl der begleitet, nach Norden zu verschiffenden, Lkw. Für diese Ladungsanteile stehen am Terminal Skandinavienkai fest gebundene eigene Areale zur Verfügung, sie sind daher in der weiteren Betrachtung nur untergeordnet von Belang.

Für die Konzeption des Gates sind diejenigen Einheiten bedeutsamer, die non-dedicated die gemeinsamen Stellplätze und Kontrollmechanismen am Terminaleingang benutzen. Hier entsteht der größte Platzbedarf durch die notwendigen Einzelstellplätze und der der höchste Kontrollbedarf beim rechtlichen Übertritt in die gesicherte nichtöffentliche Hafensfläche der LHG.

Zu berücksichtigende Einheiten sind hier alle nordgehenden Trailer, begleitete Lkw der Reederei Finnlines, Besucherverkehre, Versorgungsverkehre und die nicht unerheblichen Bewegungen zur Firma Weinkontor Berner.

Es wird unterstellt, dass am Terminaleingang eine Kennzeichenerkennung dieser Einheiten stattfindet, um eine Lenkung der Fahrzeuge und eine Vorinformation an das IHS zu gewährleisten. Aufgrund der Erfahrungen mit den möglichen Erkennungsraten wird davon ausgegangen, dass lediglich 85% der einfahrenden Kfz zugeordnet werden können. Diese nicht erkannten Fahrzeuge werden automatisch dem Info-Point zugeordnet, da eine reibungslose Durchfahrt der Abfertigungslinie nicht garantiert werden kann. Weiterhin findet für die übrigen Ankommenden eine Differenzierung aufgrund gesammelter Erfahrungswerte und des praktizierten Datenaustauschs mit den Kunden statt. Finnlines-Trailer und -Lkw sind aufgrund der guten Vernetzung und der Vorinformationen an die Anlieferer in höherem Maße in der Lage, direkt zur Abfertigung durchzufahren, während andere Kunden häufiger eine Vorabfertigung am Info-Point in Anspruch nehmen müssen.

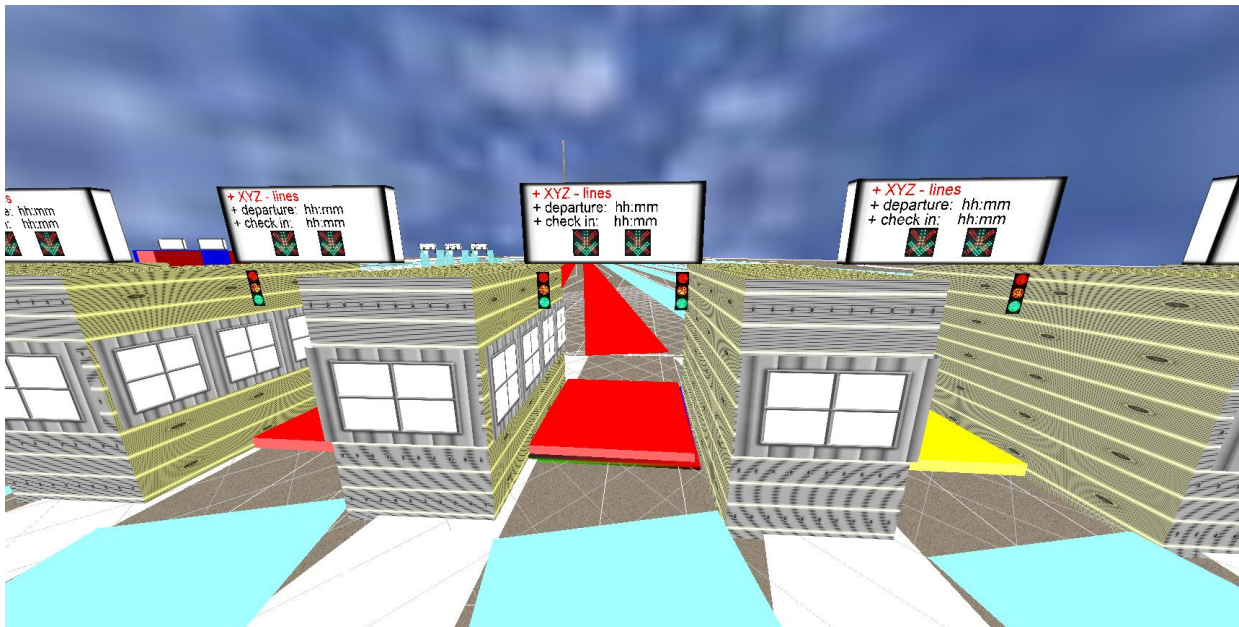


Abbildung 42: Ausschnitt Gatemodell 3D

Somit wird in der Gatesimulation durch die Zuweisung zum Info-Point eine Differenzierung zwischen Einheiten vorgenommen die wahrscheinlich alle notwendigen Papiere für die Verschiffung bereits an Bord des Fahrzeugs haben und jenen Fahrzeugen, die im Info-Point noch zusätzliche Hilfe oder manuelle Bearbeitung benötigen. Die zuletzt genannten Einheiten mit noch nicht vollständigen Papieren erhalten für den Besuch des Info-Points zusätzlich zu der üblichen Standzeit auf den Einzelstellplätzen auf der Gatefläche einen zusätzlichen Zeitaufschlag von 3 Minuten und befahren erst dann das Kiosk-System sowie die Scan-Anlagen, alle anderen befahren sofort das Kiosk-System.



2.3.3.2 Einbinden der Daten

Der ursprüngliche Gedanke eine Online-Schnittstelle zwischen dem Umschlagssystem, IHS und der Simulation zu schaffen, wurde im Verlauf der Bearbeitung des Projektes verworfen. Aufgrund der Schwierigkeiten und des manuellen Aufwandes bei der Ermittlung, der Auswertung und der Aufbereitung der IHS-Daten wurde eine Online-Schnittstelle als nicht realisierbar eingeschätzt.

In Abstimmung mit allen Beteiligten wurde festgelegt, dass einmalig erhobene und repräsentative Daten für strategische Fragestellungen vollkommen ausreichend sind. Erst ein operativer Einsatz, zum Beispiel für die Disposition, bedingt eine Simulation auf aktuellen Echtdaten.

Es ist daher realisiert worden, dass die zu simulierenden Daten in einer Excelliste zur Verfügung gestellt und zur Laufzeit eingelesen werden und nicht statisch hinterlegt sind. Das hat den Vorteil, dass die Daten jederzeit ausgetauscht, ergänzt und bearbeitet werden können. Die Erhöhung des Datenvolumens ist somit sehr einfach umzusetzen.

Zum Datenübergabe wurde eine Excel-Tabelle angefertigt, die die jeweiligen Schiffsabfahrten enthält. Für jedes Schiff sind der Anleger, die Abfahrtszeit sowie die Ladungsmengen angegeben. Alle Schiffe enthalten in der dazugehörigen Spalte die jeweils spezifische Ankunftsverteilung, die sich je nach Angabe der Abfahrtszeit flexibel anpassen lässt. Eine automatisch mögliche Anpassung der spezifischen Ladungsmengen wurde zusätzlich in diese Excel-Tabelle integriert. Die Ladungseinheiten werden hierin mit ihrer Ankunftszeit vor Schiffsabfahrt am Gate angegeben und in Trailer, Lkw und Pkw unterteilt.

Abbildung 43 enthält einen Auszug der Übergabedatei.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1				Reederei	Schiffsname	Abfahrt	Liegeplatz			Reederei	Schiffsname	Abfahrt	Liegeplatz		
2	12791	Trailer		TT Line	ND	02:30:00	5			Finnlines	FE	03:00:00	5A		
3	850	Rest			Nils Dacke	9000					FinnEagle	10800			
4		Min	0			7						1			
5		Durchschn.	1			32						4			
6		Max	0			64						7			
7				Trailer IHS	Trailer gemittl	LKW gemittl	PKW gemittl	Womo gemittl	Bus Summe	Trailer IHS	Trailer gemittl	LKW gemittl	PKW gemittl	Womo gemittl	Bus Summe
8					32	32	55	30	Summe	4	4	79	45	Summe	Summe
9	Freitag		Zeit in Sekunden		TT ND Tr	TT ND Lkw	TT ND Pkw				FL FE Tr	FL FE Lkw	FL FE Pkw		
91			72900	0	1	0	0			0	0	0	0		
92			73800	1	0	0	0			0	0	0	0		
93			74700	1	1	0	0			0	0	1	0		
94	21:00:00		75600	0	0	0	0			0	0	1	0		
95			76500	1	1	0	0			0	0	1	0		
96			77400	1	0	0	0			0	0	1	0		
97			78300	1	1	0	0			0	0	1	0		
98	22:00:00	26	79200	1	1	0	0			0	1	1	0		
99			80100	1	1	0	0			0	0	2	1		
100			81000	1	0	0	0			0	0	2	1		
101			81900	0	1	0	0			0	0	3	1		
102	23:00:00		82800	1	1	0	0			0	0	4	1		
103			83700	1	0	0	0			0	0	4	1		
104			84600	1	1	0	0			0	0	4	1		
105			85500	1	1	0	0			0	0	5	2		
106	00:00:00	24	86400	1	1	3	4			0	0	5	2		
107			87300	1	0	4	5			0	0	6	2		
108			88200	0	1	6	7			0	0	6	2		
109			89100	0	1	6	6			0	0	5	3		
110	01:00:00		90000	0	0	7	4			0	0	4	3		
111			90900	1	1	7	2			0	0	4	3		
112			91800	0	0	8	1			0	0	4	4		
113			92700	0	0	6	1			0	1	4	4		
114	02:00:00	22	93600	0	0	4	0			0	0	4	4		
115			94500	0	1	3	0			0	0	3	3		
116			95400	0	0	1	0			0	0	2	3		
117			96300	0	0	0	0			0	0	1	2		
118	03:00:00		97200	0	0	0	0			0	0	1	1		
119			98100	0	0	0	0			0	0	0	0		
120			99000	0	0	0	0			0	0	0	0		
121			99900	0	0	0	0			0	0	0	0		
122	04:00:00	20	100800	0	0	0	0			0	0	0	0		
123			101700	0	0	0	0			0	0	0	0		
124			102600	0	0	0	0			0	0	0	0		
125			103500	0	0	0	0			0	0	0	0		
126	05:00:00		104400	0	0	0	0			0	0	0	0		
127			105300	0	0	0	0			0	0	0	0		
128			106200	0	0	0	0			0	0	0	0		
129			107100	0	0	0	0			0	0	0	0		

Abbildung 43: Exceltabelle mit Ankunftsverteilung vor Schiffsabfahrt

Aus dieser Übergabedatei im Excel-Format werden innerhalb des Simulationsprogramms mehrere interne Tabellen gespeist. Die Datenübergabe erfolgt jeweils einmalig beim Modellaufruf und erhöht später die Rechengeschwindigkeit dramatisch gegenüber einer andauernd offenen Schnittstelle.

Ein Beispiel für die Datenformate der internen Tabellen ist im Folgenden aufgeführt.



The screenshot displays the Enterprise Dynamics software interface. On the left, there is a sidebar with buttons for 'CPL_Sources', 'CPL_Targets', 'CPL_Stopover', and 'Input Data'. The 'Input Data' section contains buttons for 'CPL_ArrivalList_Ships', 'CPL_DepartureList_Ships', 'CPL_ArrivalList_Vehicles', and 'CPL_DepartureList_Vehicles'. The main area shows three data tables:

- Table of CPL_ArrivalList_Ships:** A table with columns: Index, Schiff, Reederei, Reedereikürzel, Schiffname, Schiffskürzel, Ankunft (T), Ankunft (Sek), Liegeplatz, # Trailer, # LKW, # PKW. It lists 11 ship arrivals with details like ship name, company, arrival time, and berth.
- Table of CPL_DepartureList_Ships:** A table with columns: Index, Schiff, Reederei, Reedereikürzel, Schiffname, Schiffskürzel, Abfahrt (T), Abfahrt (Sek), Liegeplatz, # Trailer, # LKW, # PKW. It lists 11 ship departures with similar details.
- Table of CPL_ArrivalList_Vehicles:** A table with columns: TT ND Tr, TT ND Lkw, TT ND Pkw, FL FE Tr, FL FE Lkw, FL FE Pkw, Nor EL Tr, Nor EL Lkw, Nor EL Pkw, Pow GF Tr, Pow GF Lkw, Pow GF Pkw, TT PP Tr, TT PP Lkw. It lists 133 vehicle arrivals with various attributes.

Abbildung 44: Einlesen der Eingangsdaten in Enterprise Dynamics

Die als Ergebnis der Auswertung der Daten erhaltenen Verlaufskurven der Ankünfte der Einheiten am Gate dienen auf diese Weise als Eingangsparameter in der Simulation. Ergeben sich während eines Durchlaufes Änderungen hinsichtlich der Fahrzeugzahlen, Ankunftszeiten oder Schiffsfahrpläne können diese jederzeit im laufenden Prozess neu eingelesen werden.

Für die hinterlegten Zeitintervalle ist ein Kompromiss aus Genauigkeit, Rechengeschwindigkeit und zu handelnder Datenmenge gewählt worden. So konnte beispielsweise das zunächst angedachte stündliche Intervall in zwei Stufen auf 15 Minuten reduziert werden, was den häufig sehr schnell anwachsenden aber kurzzeitigen Aufkommensspitzen näher kommt. Eine noch kürzere Rate erhöht die Qualität der Eingangsdaten nicht weiter. Das Simulationsprogramm benötigt ganzzahlige Mengenangaben, bei geringer Grundlast treten zu häufig Rundungsfehler auf.

2.3.3.3 Fragestellung an Simulation

Nachdem die Voraussetzung der vollständigen Simulation der Gateabläufe unter Berücksichtigung der eingebundenen Daten geschaffen wurden, konnte damit begonnen werden, Fragestellungen an die Simulation zu formulieren. Durch das begrenzte Flächenangebot und die Vorgabe, die Ser-



vicequalität unbedingt auf dem gewohnt hohen Niveau zu erhalten, musste besonders darauf geachtet werden, dass keine Überlaufsituationen an neuralgischen Punkten auftreten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die zukünftig automatisierte Abfertigung am Kiosk-System in Einzelfällen sehr viel länger dauern kann, als dies bei manueller Bedienung durch die Spezialisten der LHG der Fall ist. Dies wird beispielsweise dann auftreten, wenn ein Fahrer ohne die notwendige Berechtigung am Info-Point vorbei direkt in das Terminal einfahren möchte, ihm vom System aber die Zufahrt verweigert wird. Dem wurde durch die Einordnung einer größeren Anzahl paralleler Spuren entgegnet. Es wurde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festgelegt, dass nicht mehr als drei Einheiten in einer solchen Spur warten dürfen. Diese Vorgabe galt es während der Simulation zu überwachen, da ansonsten Fahrwege zwischen den Einzelstellplätzen überstaut werden. Eine ähnliche Situation besteht für die Einzelstellplätze und den Info-Point.

Um nachvollziehbar darstellen zu können, wann und wie oft unter den verschiedenen Belastungssituationen oder bei veränderlicher Anzahl von parallelen Bearbeitungsprozessen aus einer noch akzeptablen Situation ein schon kritischer Zustand wird, wurden die wesentlichen Elemente überwacht. Um die hierbei entstehenden Datenmengen zu begrenzen werden die Systemzustände nur dann festgehalten, wenn in einem beliebigen Element die definierten Schwellenwerte überschritten wurden. So ist es möglich, bei einer Schwellenwertüberschreitung im Nachhinein die Belegung der vor- und nachgelagerten Streckenabschnitte auszuwerten und gegebenenfalls mit partiellen Kapazitätserweiterungen zu reagieren.

2.3.3.3.1 Einordnung und Dimensionierung des Info-Points

Eine separate Frage an die Simulation war die Beurteilung des im Gate-Konzept vorgesehenen Info-Points im vorgelagerten Staubereich des Gates. Da dieser eine bauliche Maßnahme bedingt, müssen die Dimensionierung, die Anzahl der notwendigen Arbeitsplätze und der einzusetzenden Mitarbeiter geklärt werden. Zudem ist die durchschnittliche Verzögerung, die durch den Gang des Fahrers zum Info-Point entsteht, zu berücksichtigen.

Aus der Erfahrung der Terminalplanung ist bekannt, dass Fahrer versuchen, ihren Stellplatz so dicht wie möglich an einem Abfertigungspunkt zu suchen. Befindet sich dieser Abfertigungspunkt am Ende einer Parkfläche besteht die Gefahr, dass erste freie Stellplätze ungenutzt bleiben, während am Ende nicht ausreichend Parkraum zur Verfügung steht. Dies führt i.d.R. dazu, dass ohne Rücksicht auf den nachfolgenden Verkehr direkt in den Verbindungsspuren geparkt wird.

Um diese Situation zu vermeiden und gegenüber dem IST-Zustand zu verbessern, wurde der Info-Point vor dem Flächenschwerpunkt der Einzelstellplätze angeordnet. Bei der schon erwähnten mittleren Bearbeitungszeit von ca. 3 Minuten ergibt sich eine notwendige Bearbeitungskapazität von drei Mitarbeitern. Hieraus lässt sich eine ungefähre Gebäudegeometrie von 10 x 10 m ableiten.

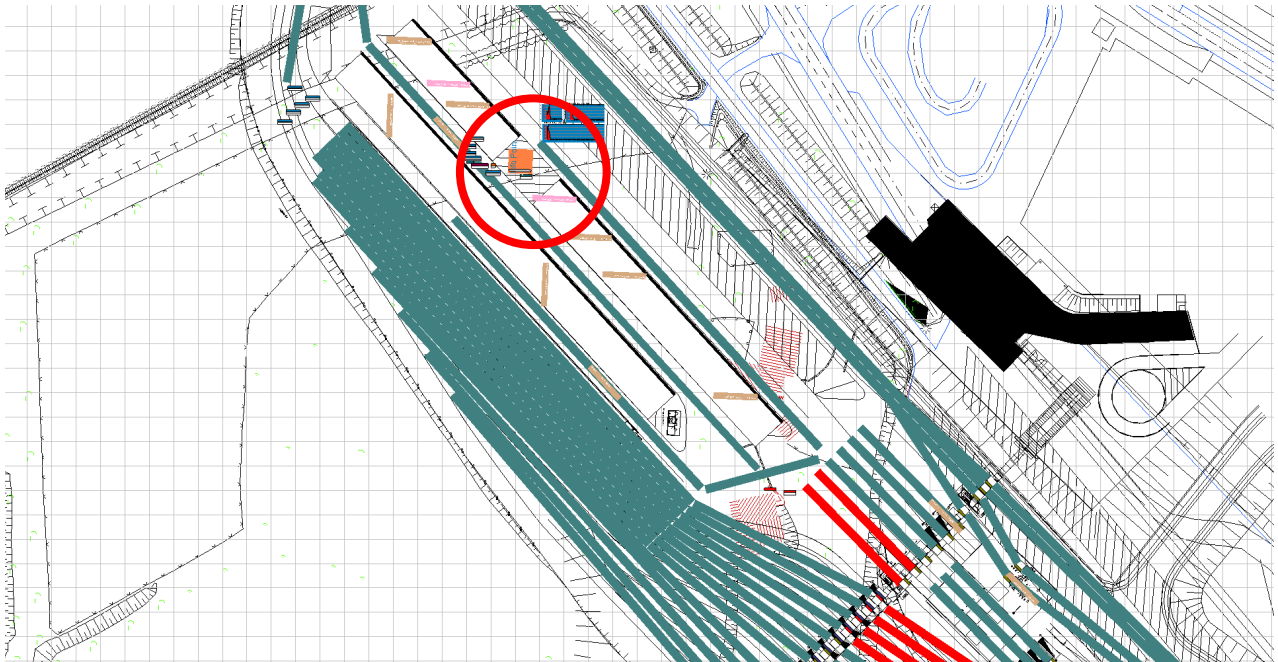


Abbildung 45: Lage des Info-Points auf der Gatefläche

Um während der Simulation auch einen visuellen Eindruck von den gerade ablaufenden Vorgängen auf dem Gategelände zu haben, wurden Fahrzeuge mit besonderen Bearbeitungsanforderungen mit sogenannten Flags gekennzeichnet. Dies betrifft insbesondere Fahrzeuge, die nicht im Vorfeld anhand ihres Kennzeichens erfasst wurden. Hier besteht die Annahme, dass diese grundsätzlich eine längere Standzeit auf der Vorstellfläche haben, da die Fahrer sowohl zu den Reedereibüros als auch zum Info-Point Kontakt haben müssen. Eine weitere Kategorie umfasst Fahrzeuge die zwar erkannt wurden, aber dennoch zusätzliche Standzeit benötigen, da zusätzliche Klärungen notwendig sind. Dies betrifft entweder die Abgabe von Gefahrgutpapieren bei der Reederei oder eine noch nicht vom Spediteur vorgenommene Vorbuchung. Aus der Erfahrung heraus wurde der Anteil dieser Fahrzeuge mit 50 % bewertet und ein gepflegt. Haben Fahrzeuge kein Flag, sind sie vom System erkannt worden, haben alle notwendigen Papiere und fahren direkt zum Kiosk-System.

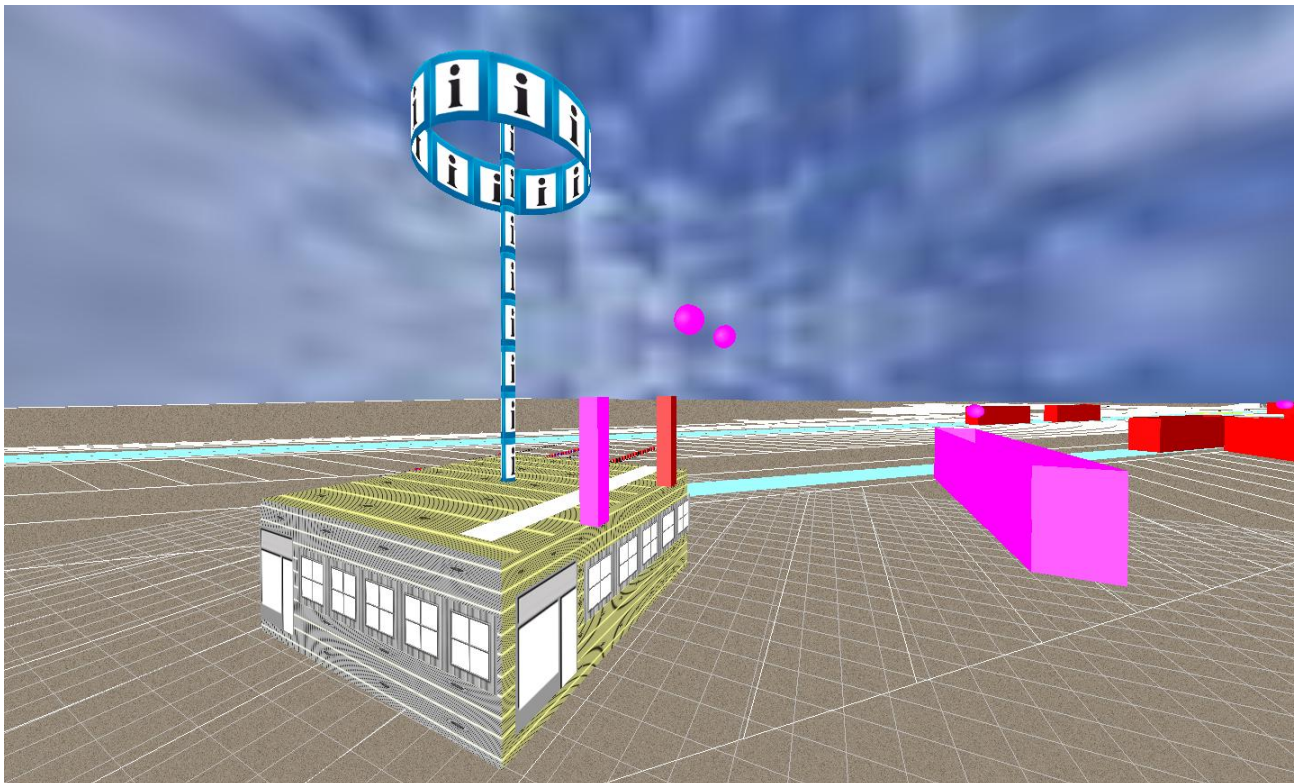


Abbildung 46: 3D-Ansicht Info-Point, Visualisierung der wartenden Fahrer

2.3.3.3.2 Dimensionierung der Anzahl der Warteplätze

Aufgrund der Veränderung der Vorstaufläche durch Errichtung des Info-Points verringert sich die Anzahl der Stellflächen bedingt durch die notwendigen Abmessungen und eine Sicherheitszone um das Gebäude herum um 3 bis 5 Einheiten. Es ist mit Unterstützung der Simulation zu überprüfen, ob die verbliebene Anzahl ausreichend ist, um den Bedarf der aufkommenden Verkehre zu decken. Ob es gelingt, den Stellplatzverlust auf drei zu begrenzen müssen weitere separate Untersuchungen zeigen.

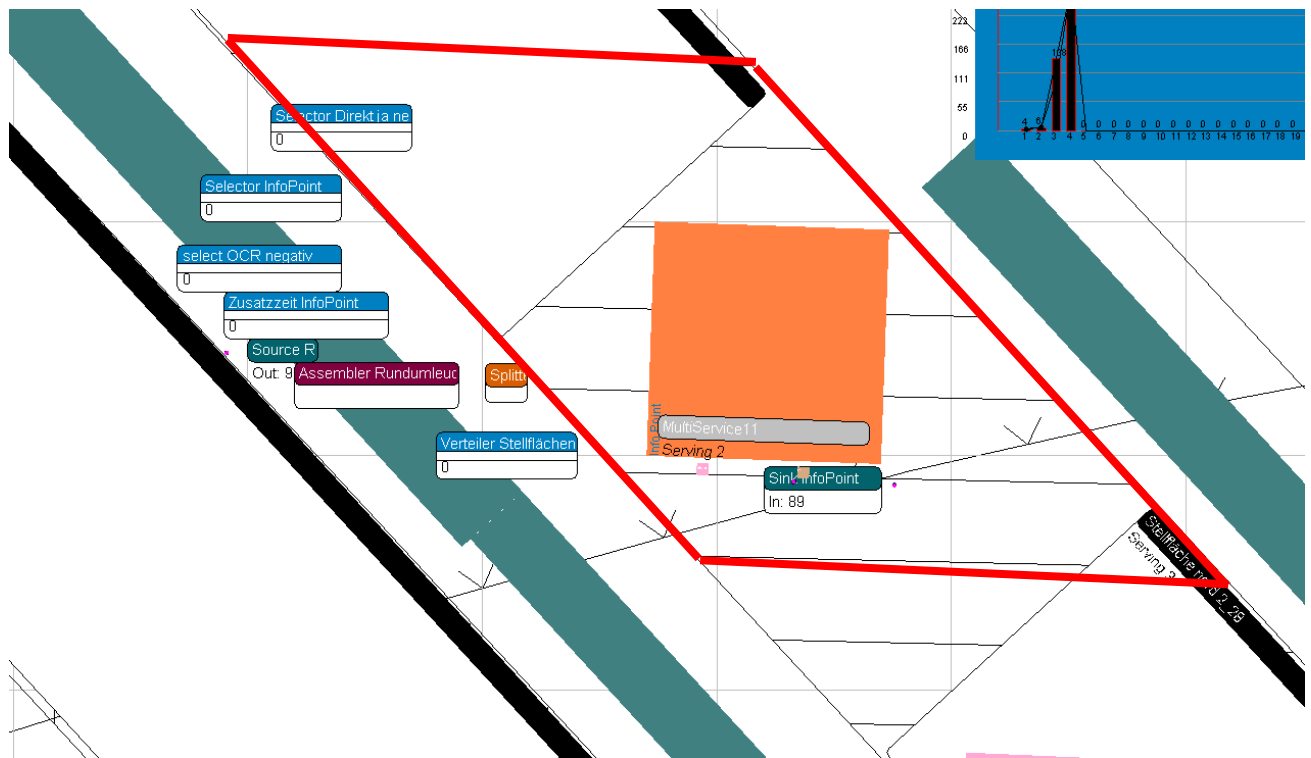


Abbildung 47: Stellplatzverlust am Info-Point

Die ursprüngliche Auslegung der Anlage ging von drei parallelen Aufstellflächen mit 131 Stellplätzen aus. Im Moment werden davon nur 81 Plätze für den nordgehenden Verkehr genutzt. Die neue Situation wurde mit drei Teilflächen und insgesamt 78 nachgestellt. Es kann festgestellt werden, dass diese Kapazität ausreicht, um die untersuchten Verkehre abzudecken. Steigt das Ladungsaufkommen deutlich, können die im Moment für den südgehenden Verkehr genutzten Flächen wieder für den nordgehenden Verkehr nutzbar gemacht werden. Diese Option wurde bei der räumlichen Einordnung des Info-Points schon berücksichtigt.

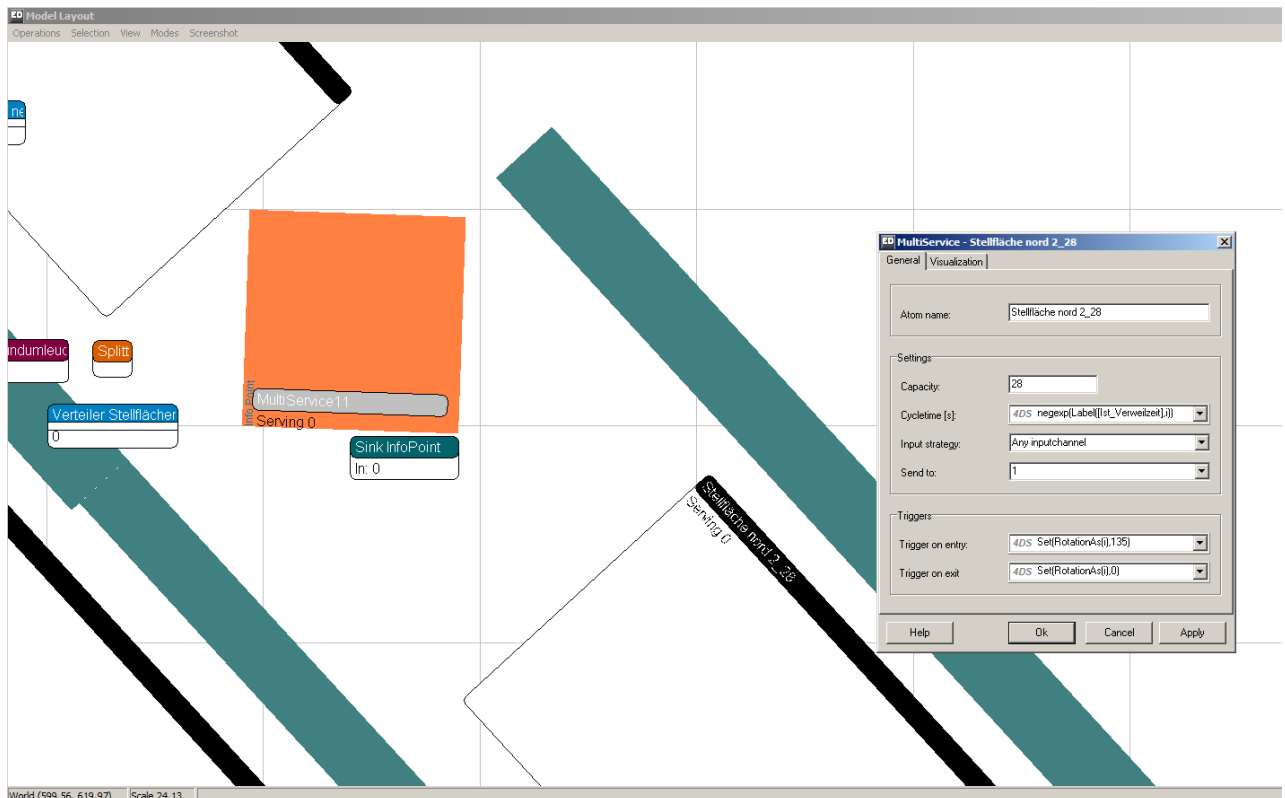


Abbildung 48: Beispiel Kapazität Stellfläche 2

2.3.3.3 Anzahl der einzusetzenden Gate-Komponenten

Alle Aussagen über die Anzahl der Gatekomponenten (Kiosk-Systeme, Scan-Systeme) waren bisher Erfahrungswerte. Das natürliche Sicherheitsdenken im Fall eines Ausfalls spielt dabei ebenfalls mit hinein. Es ist daher mit Hilfe der Simulation zu definieren, wie viele Kiosk-System und Scan-Systeme bei welchem Verkehrsaufkommen benötigt werden.



über direkte Kommunikationswege oder zeitabhängige Fahrpläne gesteuert werden. Bei externen Verkehren ist die Umsetzung der Steuerung durch die Unterschiedlichkeit der Verkehre und die begrenzten Terminalkenntnisse der Fahrer weitaus komplizierter und individueller.

Als Lösung sollen den Fahrern standardisierte Print-Out Szenarien beim Passieren der Kiosk Systeme überreicht werden, auf denen ein vordefinierter Weg gekennzeichnet ist, den der Fahrer einzuhalten hat (siehe Abbildung 33). Die positiven Effekte solcher Routenempfehlungen werden bei der Terminalsimulation überprüft und fließen in das endgültige Gate-Konzept mit ein.

2.3.4 Verkehrsanalyse

Eine Analyse der Fahrwege und Verkehre auf dem Terminalgelände des Skandinavienkais soll Klarheit darüber schaffen, wann, wo welcher Verkehr unterwegs ist.

Aus diesem Grund wurden in mehreren Schritten unterschiedliche Verkehrsknotenpunkte identifiziert (siehe Abbildung 50). An diesen neuralgischen Punkten treffen unterschiedliche Verkehre zu unterschiedlichen Zeiten aufeinander, was immer wieder zu Problemen führt. Entstanden ist eine Übersichtskarte vom Skandinavienkai mit eingezeichneten und beschrifteten Verkehrsknotenpunkten (VKP), sowie der Verkehrsfluss der unterschiedlichen Typen von Einheiten.

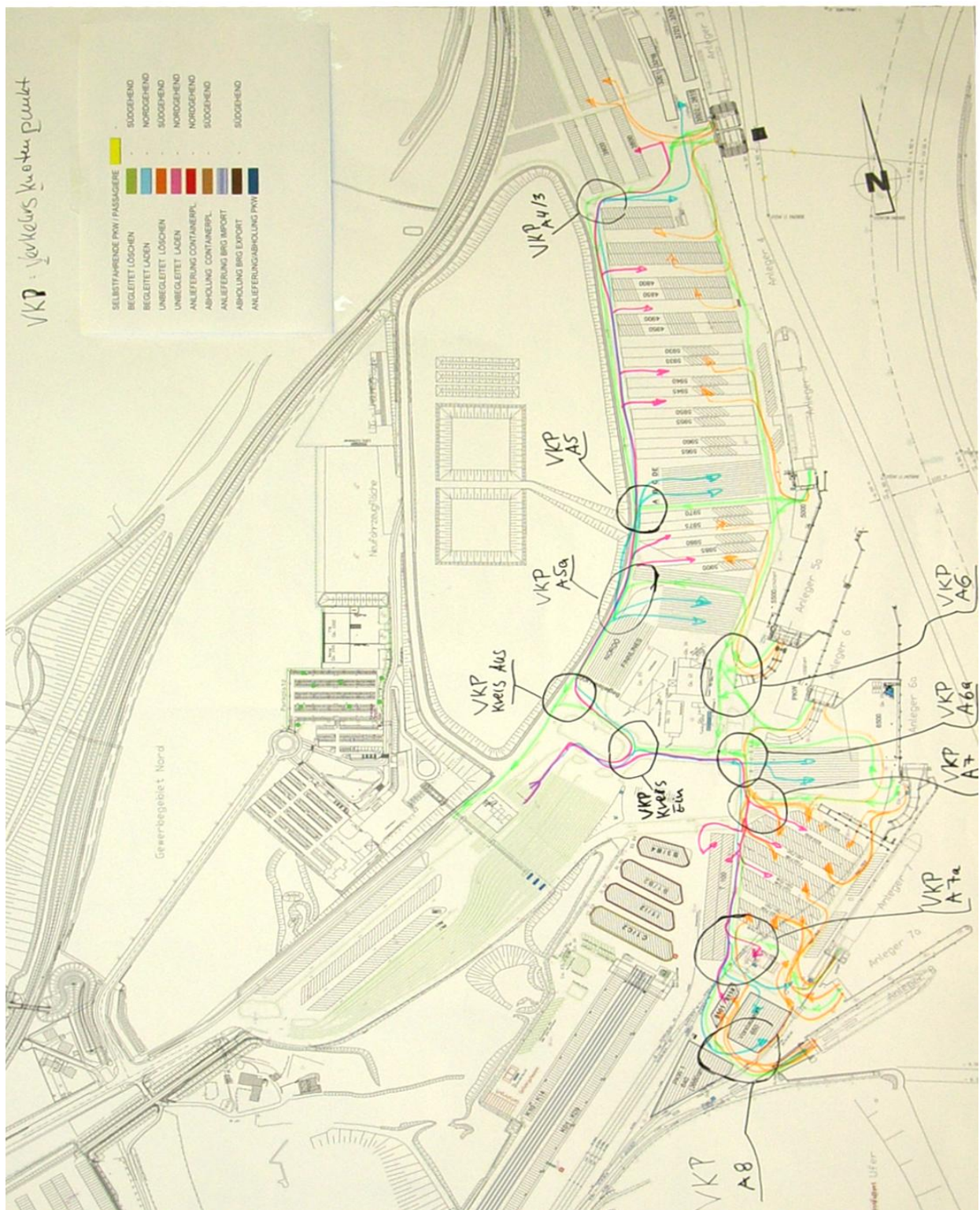


Abbildung 50: Übersichtskarte mit eingezeichneten VKP's

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

Die Tabelle 5 führt die identifizierten Verkehrsknotenpunkte auf, die danach benannt sind, für welchen Anleger sie der Zubringer sind.

VKP	Beschreibung
Kreis Aus	Der VKP hat 3 Abzweigungen und ist ein sehr zentraler Punkt, da alle südgehenden Verkehre hindurchfahren müssen
Kreis Ein	Der VKP hat 3 Abzweigungen und ist ein sehr zentraler Punkt, da alle im Hafen ankommenden nordgehenden Verkehre hindurchfahren müssen.
A5a	Der VKP hat 3 Abzweigungen führt zu den Aufstellspuren des Anlegers 5a. Somit wird dieser überwiegend von nordgehenden Einheiten befahren, jedoch können abfließende begleitete Lkw die Wege kreuzen.
A5	Der VKP hat 3 Abzweigungen und führt zu den Aufstellspuren des Anlegers 5. Somit wird dieser überwiegend von nordgehenden Einheiten befahren. Vereinzelt kann es zu sich kreuzenden Verkehren kommen.
A3/4	Der VKP hat 3 Abzweigungen und führt zu den Stellplätzen 3000 und 4000, sowie zum Anlaufpunkt des Autoumschlages. Ein eher wenig frequentierter VKP.
A6	Der VKP hat 3 Abzweigungen und befindet sich direkt am Anleger 6. Unter anderem verlaufen hier die Wege zu den Hauptumschlagsflächen. Dadurch ist der VKP hoch frequentiert, da dieser Anleger einer der meist benutzten ist. Hier kommt es sehr häufig zu Störungen zwischen externen und internen Verkehren.
A6a	Der VKP hat 3 Abzweigungen und befindet sich vor dem Anleger 6a. Zudem durchqueren Verkehre zur Kranbahn und dem Containerplatz diesen VKP. Dadurch ist der VKP hoch frequentiert, da dieser Anleger einer der meist benutzten ist. Hier kommt es sehr häufig zu Störungen zwischen externen und internen Verkehren
A7	Der VKP hat 3 Abzweigungen und befindet sich zwischen Anleger 7 und 6a. Zudem durchqueren Verkehre zur Kranbahn und dem Containerplatz diesen VKP. Dadurch ist der VKP hoch frequentiert, da dieser Anleger einer der meist benutzen ist. Hier kommt es sehr häufig zu Störungen zwischen externen und internen Verkehren
A7a	Der VKP hat 3 Abzweigungen und befindet sich in direkter Nähe zum Anleger 7a. Dieser befindet sich ein wenig abseits von der Hauptverkehrsstrecke, so dass es hier eher weniger zu Störungen zwischen internen und externen Verkehren kommt.
A8	Der VKP hat 3 Abzweigungen und befindet sich in direkt vor dem Anleger 8. Dieser befindet sich ein wenig abseits von der Hauptverkehrsstrecke, so dass es hier eher weniger zu Störungen zwischen internen und externen Verkehren kommt.

Tabelle 5: Beschreibung der VKP's



In Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus dem Bereich der Informationstechnologie und Organisation wurde individuell für jeden VKP eine elektronische Erfassungsmöglichkeit von Einheiten geschaffen (siehe

Abbildung 51).

Jede Erfassung beinhaltet neben einigen Kopfdaten, wie Name und Beschreibung des zu betrachtenden Verkehrsknotenpunktes auch das Datum und das Zeitfenster der Beobachtung. Besteht der

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



VKP beispielsweise aus drei Abzweigungen, so wurden die einzelnen Wegstrecken zwischen den Abzweigungen nummeriert und separat aufgeführt. Der Verkehrsbeobachter unterscheidet dann unter Berücksichtigung der Richtung (Import/Export) zwischen den unterschiedlichen Verkehren und erhöht mit einem Knopfdruck die Anzahl erfasster Fahrzeuge. Jeder Knopfdruck erzeugt einen Zeitstempel, der in einem späteren Schritt eine komfortable Auswertung der Verkehre ermöglicht.

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M
1	Name/ Beschreibung	VKP Kreis-Ein							Name	paul		
2	<u>12.06.23</u>								Datum	26.06.2012		
3	Abzweigungen	3								22:00 - 02:00 Uhr		
4	Bemerkung/ Besonderheiten											
6		LKW begl.	LKW unagl.	BRG An	BRG Ab	Cont. An	Cont. Ab	PKW	Sonstige	Tugmaster	ZUGM.	
7	von 1 nach 2 (nordgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	2 dec	117 dec	+ dec	8 dec	+ dec
8	von 1 nach 3 (nordgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	151 dec	52 dec	+ dec	7 dec	+ dec
9	von 3 nach 2 (nordgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	34 dec	125 dec	6 dec	26 dec	+ dec
10	von 2 nach 3 (nordgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	0 dec		7 dec		+ dec
11	von 3 nach 1 (südgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec		0 dec	+ dec		+ dec
12	von 2 nach 1 (südgehend)	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec	+ dec			+ dec		+ dec
14	Stautwicklung											
15	stark											
16	mittel											
17	wenig											
18												

Abbildung 51: Exemplarische Excelvorlage zur elektronischen Verkehrszählung

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



Aufgrund der Auswertung der vorher durchgeführten Erhebung der IHS-Daten ist bekannt, wann die verkehrsstärksten Zeiträume sind. Anhand dieser Kenntnis wurde ein Zeitplan entwickelt, nachdem die Verkehrsbeobachtungen durchgeführt werden sollte. Einige, hoch frequentierte, Verkehrsknotenpunkte, wie VKP A6, A7 und Kreis Ein wurden mehrmals an unterschiedlichen Tagen und Zeiten beobachtet.

Für die Auswertung der erfassten Daten wurden diese pro Zählung zusammengefasst, wobei nur die tatsächlich befahrenen Wegstrecken eines Verkehrsknotenpunktes dargestellt wurden.

VKP	Richtung	Anzahl	Typ	Zeitstempel	Tugmaster							
					1	2	3	4	5	6	7	8
Kreis-Ein	von 1 nach 2 (nord)	37	FKW	7-9Uhr 14.06	07:03:31	07:14:27	07:16:48	07:17:11	07:18:16	07:31:31	07:43:40	07:46:30
		48	Sonst.		07:01:49	07:08:17	07:15:32	07:18:41	07:19:06	07:19:32	07:24:31	07:29:08
	von 1 nach 3 (nord)	12	Zugm.		07:17:35	07:40:03	07:31:34	08:13:39	08:13:33	08:42:11	08:43:32	08:48:16
		16	FKW		07:03:14	07:04:31	07:06:20	07:06:31	07:08:48	07:08:54	07:15:02	07:15:04
	von 2 nach 1 (süd)	52	Sonst.		07:05:06	07:10:01	07:13:56	07:13:47	07:15:24	07:18:10	07:19:42	07:23:37
		1	Tugmaster		08:07:44							
	von 3 nach 2 (nord)	18	Zugm.		07:04:13	07:08:37	07:09:08	07:27:10	07:34:42	07:37:29	07:41:53	07:46:37
		64	LKW Begl.		07:01:05	07:01:06	07:01:29	07:01:41	07:02:12	07:02:29	07:02:37	
	von 3 nach 2 (nord)	172	FKW		07:01:33	07:08:07	07:08:23	07:08:30	07:08:33	07:08:41	07:08:44	07:08:44
		1	Tugmaster		07:06:02	07:08:27	07:14:27	07:18:05	07:18:43	07:19:02	07:19:27	
von 3 nach 1 (süd)	22	Zugm.	08:13:48									
	1	FKW	07:01:11	07:10:28	07:31:47	07:36:34	07:37:35	07:38:18	07:38:37			
gesamt	gesamt	507	LKW Begl. 64	Sonst. 282	Tugmaster 2	Zugm. 32						
Kreis-Ein	von 1 nach 2 (nord)	13	FKW	18- 20Uhr 19.06	18:04:41	18:20:08	18:26:13	18:33:36	18:38:03	18:38:33	18:38:33	18:46:38
		86	Sonst.		18:00:34	18:04:32	18:08:08	18:10:36	18:13:00	18:13:45	18:14:21	
	von 1 nach 3 (nord)	8	Zugm.		18:23:28	18:36:41	18:04:23	19:03:22	19:06:14	19:34:04	19:35:10	19:38:18
		30	FKW		18:06:25	18:07:32	18:10:39	18:20:14	18:34:40	18:47:28	18:53:59	18:55:31
	von 2 nach 1 (süd)	91	Sonst.		18:03:49	18:06:12	18:06:44	18:06:37	18:07:31	18:07:56	18:10:23	18:10:38
		1	Tugmaster		18:17:10							
	von 3 nach 2 (nord)	9	Zugm.		18:30:31	18:31:21	18:37:26	18:46:31	18:26:24	18:30:33	18:35:13	18:43:03
		108	FKW		18:03:16	18:11:00	18:11:28	18:17:59	18:18:49	18:33:39	18:37:48	18:51:14
	von 2 nach 3 (süd)	32	Zugm.		18:03:30	18:08:04	18:12:31	18:27:46	18:43:39	18:46:26	18:47:31	18:47:33
		2	FKW		18:02:41	18:03:33	18:11:33	18:14:30	18:18:12	18:21:31	18:21:31	
gesamt	gesamt	413	PKW 78	Sonst. 283	Tugmaster 1	Zugm. 49	8 erium B von 3 nach 2 (pkw) sind 11 mo to road Fahrer enthalten					
Kreis-Ein	von 1 nach 2 (nord)	2	FKW	22- 02Uhr 26.06	22:24:23	22:33:28	22:33:28	22:33:28	22:33:28	22:33:28	22:33:28	22:33:28
		117	Sonst.		22:05:12	22:08:20	22:10:08	22:12:21	22:15:16	22:15:32	22:15:56	
	von 1 nach 3 (nord)	8	Zugm.		22:38:06	22:38:31	22:38:31	22:38:31	22:38:31	22:38:31	22:38:31	22:38:31
		131	FKW		22:06:28	22:17:17	22:30:46	22:42:38	22:52:31	22:52:31	22:52:31	
	von 2 nach 1 (süd)	52	Sonst.		22:01:20	22:05:51	22:07:17	22:10:17	22:11:33	22:11:33	22:11:33	22:11:33
		7	Zugm.		22:04:07	22:35:07	22:36:23	00:44:08	01:02:48	01:12:29	01:12:29	
	von 3 nach 2 (nord)	34	FKW		22:08:03	22:20:30	22:21:44	22:38:10	22:38:06	22:48:14	22:48:06	22:49:03
		113	Sonst.		22:07:43	22:07:54	22:07:54	22:07:56	22:07:56	22:07:56	22:11:03	22:11:04
	von 2 nach 3 (süd)	6	Tugmaster		22:44:19	22:44:20	22:44:20	22:44:20	22:44:20	22:44:20	22:44:20	22:44:20
		35	Zugm.		22:05:17	22:05:48	22:11:44	22:13:32	22:15:32	22:16:37	22:16:38	22:16:41
gesamt	gesamt	535	PKW 187	Sonst. 294	Tugmaster 13	Zugm. 41						

Abbildung 52: Übersicht Auswertungen eines VKP's

ISETEC II DynPort

- Schlussbericht -

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



2.3.5 Ergebnisse

Mit Umsetzung dieses Teilprojektes ist die LHG in die Lage versetzt worden auf Basis von realistischen Daten eine Simulation der Abläufe und Prozesse am Gate durchzuführen. Die gewonnenen Kenntnisse über die verschiedenen Verkehre sind sehr detailliert und waren in dieser Form noch nie vorhanden. Dies wiederum unterstützte die Arbeitsgruppe bei der Gestaltung des neuen Gates, so wie bei der Dimensionierung einzelner Komponenten.

Es gibt das Bestreben auch über diese Vorhaben hinaus mit der Simulation zu arbeiten.

2.4 Optimierung der vorhandenen Flächennutzung

Dieses Teilprojekt knüpft an die Ergebnisse und Erkenntnisse des zuvor bearbeiteten Themas „Wegeoptimierung für interne und externe Verkehre“ an. In einem zweiten Model soll die Fläche des Terminals in einer Simulation abgebildet werden. Ziel soll es jedoch sein beide Simulationsmodelle in einem weiteren Schritt zusammenzufügen, um eine ganzheitliche Simulation der Gate- und Hafenumschlagsprozesse auf Basis der zuvor erhobenen Daten zu ermöglichen.

Für die funktionale Darstellung des dynamischen Streckennetzes in der Simulation war es notwendig vorab die technischen Möglichkeiten zum Aufbau zu erörtern, was in einem weiteren Workshop mit INCONTROL erfolgte.

Nach erfolgreicher und zeitintensiver Umsetzung der Simulation des Terminals konnte diese gemeinsam mit dem Betrieb für Fragestellungen herangezogen werden.

2.4.1 Simulation

Wie schon das Model des Gatebereiches, wurde die Simulation der Terminalfläche ebenfalls in Enterprise Dynamics umgesetzt. Die Simulation soll nicht für operative Zwecke genutzt werden, sondern ist eher für den Einsatz bei der Beantwortung strategischer Fragen, wie beispielsweise Auswirkungen auf das Streckennetz bei zunehmendem Verkehr, angedacht.

2.4.1.1 Umsetzung Ist-Situation

Die Simulation des Terminals wurde an die realen Bedingungen vor Ort angepasst und detailliert dargestellt. Die Stellplätze wurden von der IST-Situation abweichend jedoch nicht als Blöcke abgebildet und können somit gezielt und einzeln angesprochen werden. Zu jedem Einzelstellplatz zugehörig ist ein 5 m langer Streckenabschnitt, der die direkte Zuführung ermöglicht. Diese sehr aufwändige Auflösung war notwendig, um Be- und Entladeprozesse in den Gassen zwischen den Einzelstellplätzen nachzubilden. Tugmaster versperren bei Abhol- bzw. Abstellvorgängen oftmals auch die Gegenfahrbahn, mit der stellplatzbezogenen Strategie kann die genaue Position der Verkehrsbehinderung im System berücksichtigt werden. Die Ausstellspuren für begleitete Pkw und Lkw wurden nicht in weiter unterteilt, sie werden reihenweise belegt und weisen meist auch nur eine gemeinsame Zufahrt auf.

Das Layout des Teilmodells der Terminalfläche ist im Folgenden dargestellt.

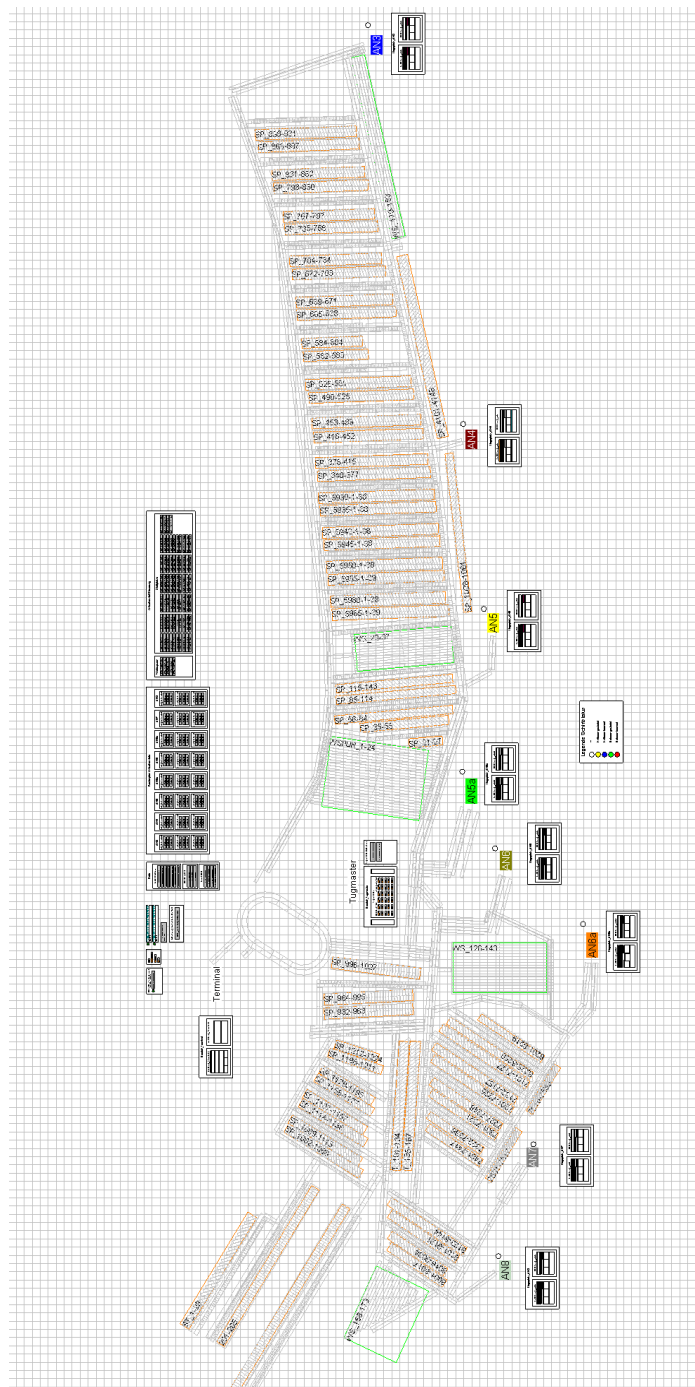


Abbildung 53: Teilmodell Terminal

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

Ein Ausschnitt verdeutlicht die sehr fein vorgenommene Auflösung der Stellplätze und Straßenabschnitte.

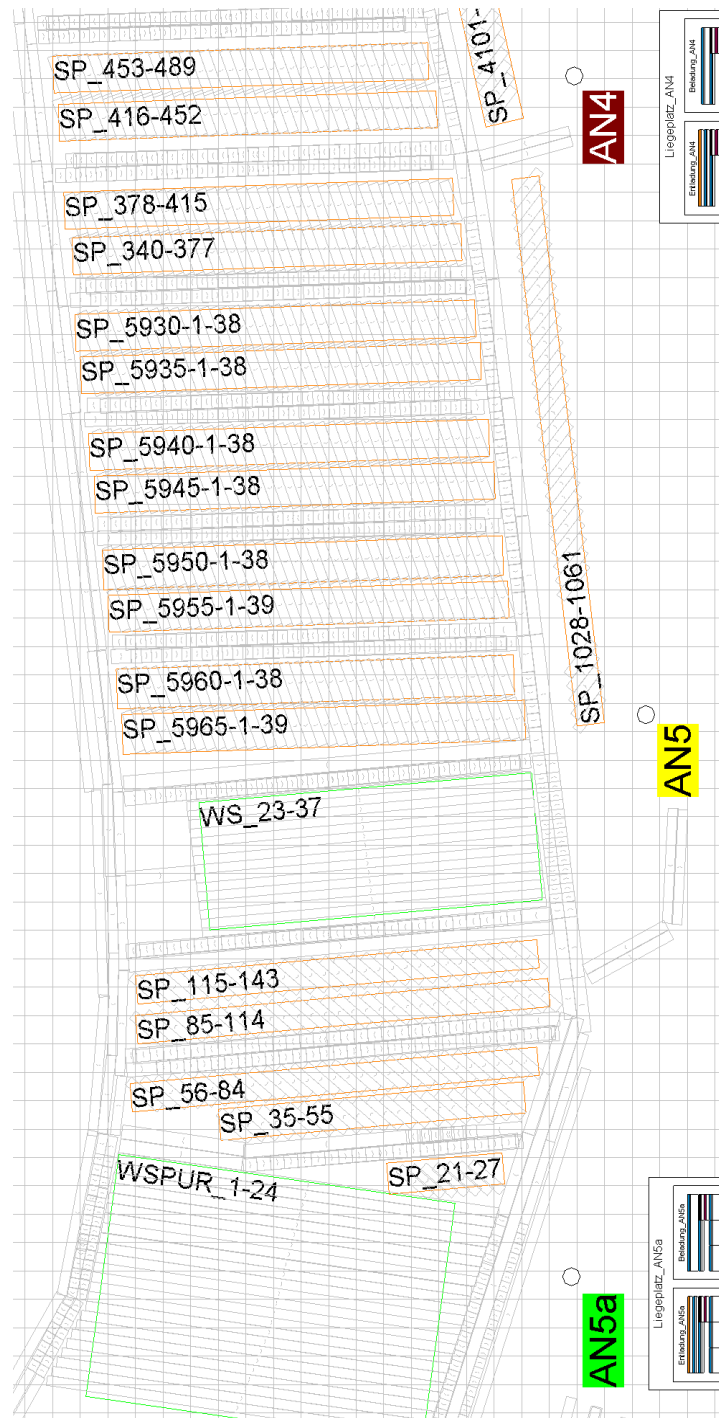


Abbildung 54: Ausschnitt Teilmodell Terminal

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



Für alle Einzelstellplätze wurde nachfolgend eine Zuordnung zu den Schiffs-liegeplätzen vorgenommen. In enger Abstimmung mit dem Betrieb wurden hierfür drei Kategorien eingeführt, welche die Eignung eines bestimmten Stellplatzes in Anhängigkeit seiner Lage vom Rampenfußpunkt beschreibt. Das Ziel ist es, möglichst anlegernahe Plätze zu nutzen, um die Fahrwege der internen Einheiten (Tugmaster) zu minimieren. Diese besonders geeigneten Plätze werden bevorzugt im System zugewiesen. Wenn der Stellplatzbedarf die Anzahl der prioritären Vorzugsplätze übersteigt, sind im Modell zwei weitere Bereiche hinterlegt, die als regulärer Arbeitsstellplatz mit mittlerer Eignung und als gerade noch akzeptabler Ausweichstellplatz mit schlechtester Eignung bezeichnet werden können. Diese Priorisierung wurde über alle Anleger durchgeführt und führt dazu, dass das Simulationsmodell automatisch eine anlegerübergreifende Optimierung der Stellplatznutzung vornimmt.

Als nächster Schritt wurde das übergeordnete Verkehrsnetz (Hauptverbindungen) mit dem stellplatzbezogenen Netz verbunden. Alle möglichen Verbindungen zwischen Straßenabschnitten, Stellplätzen, Vorstellspuren und Anlegern sind manuell erfasst worden und als Tabelle in das Modell eingepflegt worden. Aus dieser Verknüpfungstabelle erstellt das Modell beim Neustart eine Matrix aller möglichen Fahrwege von jedem beliebigen Aufkommensort zu jedem beliebigen Ziel und berechnet den jeweilig kürzesten Weg. Tritt ein Fahrzeug neu in das System ein, wird es auf diesem kürzesten Weg zu seinem Ziel geleitet.

Um die gewünschte Trennung von internen und externen Verkehren zu erreichen, ist ein Modul zur Beeinflussung dieser Routenwahl implementiert worden. Durch ein beliebiges Ereignis (z.B. Schiffsankunft) kann eine Beaufschlagung vorbestimmter Abschnitte mit einer zusätzlichen Weglänge ausgelöst werden. Wird jetzt der Optimierungsalgorithmus erneut ausgeführt, ändert sich für das System der kürzeste Weg vom Start zum Ziel und das betreffende Fahrzeug wird auf einer anderen Route geführt. So kann beispielsweise der Bereich um einen Schiffsanleger während der Beladung für Fahrzeuge unattraktiv gemacht werden, die nicht zwingend diesen Abschnitt passieren müssen.

2.4.1.2 Zusammenführung

Die Zusammenführung der Daten der Gatesimulation und der Terminalsimulation wurde an der Schnittstelle Kreisverkehr vorgenommen. Das Gatemodell wurde hier mit dem Terminalmodell verknüpft. Die im Terminalmodell bedienerfreundliche Erzeugung und Verwaltung der Eingangsdaten wurde herausgelöst und als Modul vor das ehemalige Gatemodell eingefügt. Die Übergabe der Daten hat den Vorteil, dass die bereits gelösten Probleme bei der Abfertigung an den Gatekontrollen mit in die Simulation des Terminals integriert werden und somit die Abläufe beim gesamten Simulationsvorgang realer dargestellt und nachgebildet werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Schnittstelle zwischen den beiden Teilmodellen.

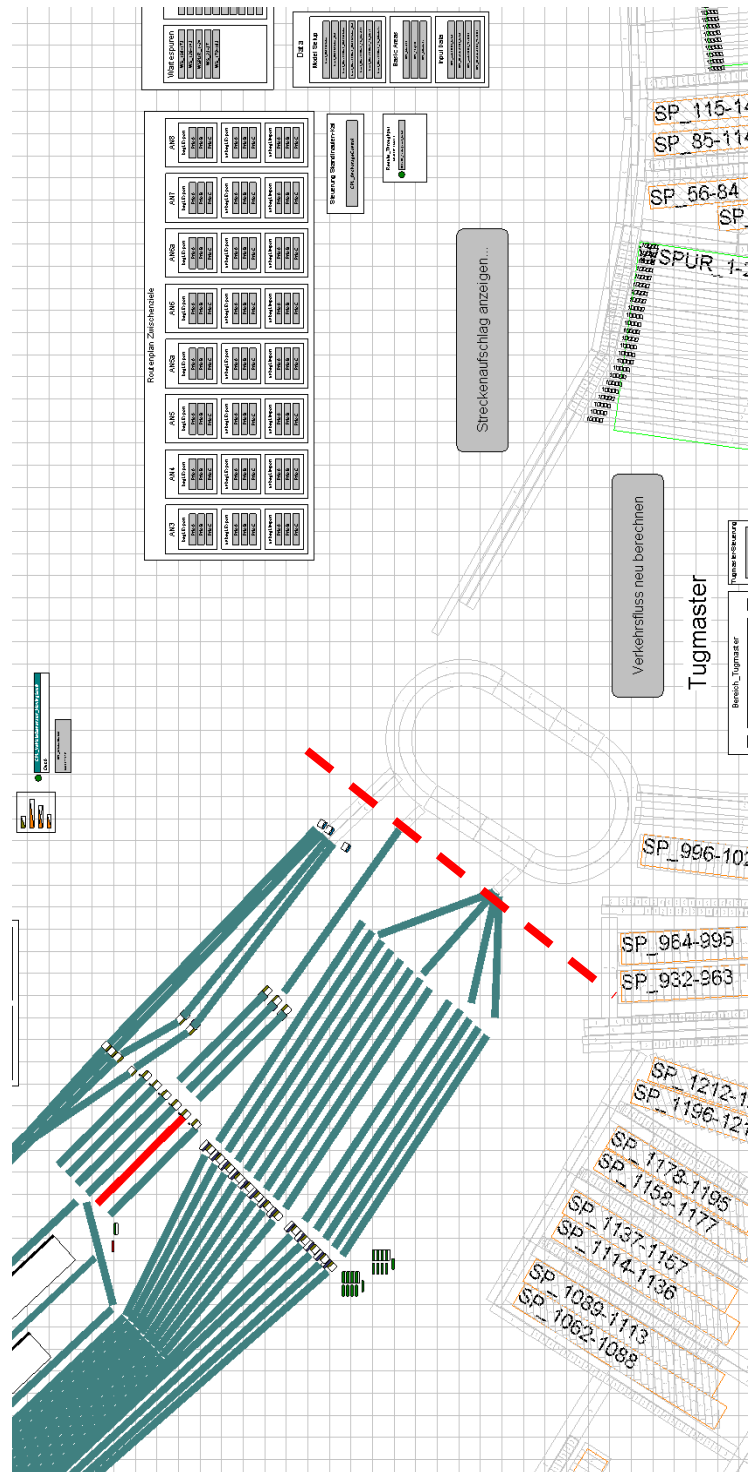


Abbildung 55: Zusammenführung der Teilmodelle

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

Das Layout des so entstandenen Gesamtmodells des Skandinavienkais ist nachfolgend dargestellt.

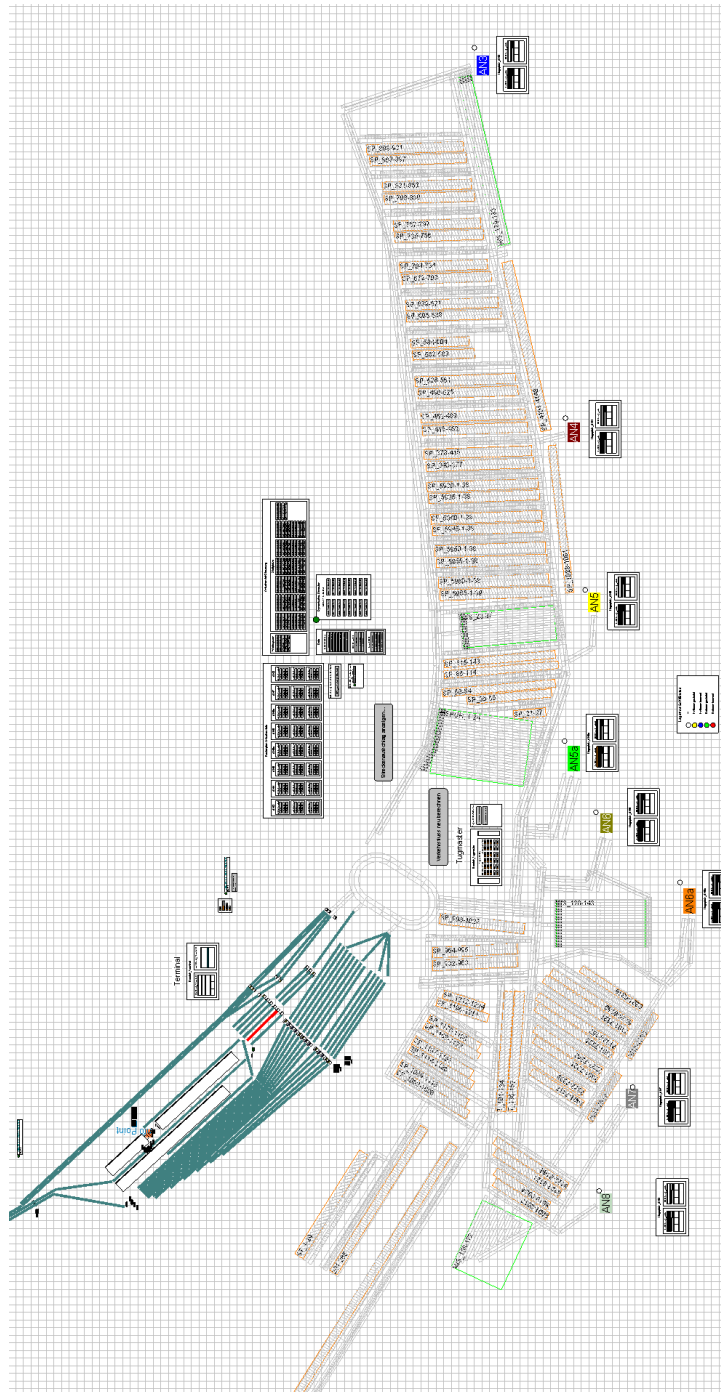


Abbildung 56: Gesamtmodell Skandinavienkai

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



2.4.2 Fragestellung an Simulation

Die dynamische Routenoptimierung stellt eine der Kernherausforderungen an die Simulation dar. Aufgrund der ständigen und schnellen Belastungsänderungen, oftmals gleichzeitig in verschiedenen Terminalbereichen, ist eine über alle Vorgänge stattfindende Optimierung der Verkehre ein vielversprechender Ansatz zur besseren Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Wie zuvor bereits kurz erläutert muss ein besonderes Augenmerk auf die Be- und Entladevorgänge der Schiffe gelegt werden, da diese Abläufe mit höchster Priorität erfolgen und im Idealfall minimal gestört werden sollen. Welche Verkehre örtlich geballt auftreten und sich gegenseitig stören soll im Folgenden anhand einiger Beispiele dargestellt werden.

Das Beispiel 1 zeigt zwei häufig auftretende Verkehrsströme. An Anleger 5 sollen kurz vor Schiffsabfahrt begleitete Einheiten (Lkw, Pkw) noch geladen werden. Währenddessen befördern Tugmaster Trailer aus dem südlichen Terminalbereich, beispielsweise dem KV-Terminal in den Vorstau an Anleger 5 oder 3. Es finden also zeitgleiche Tugmasterbewegungen innerhalb des Terminals in Querrichtung zur Lkw-Beladung an Anleger 5 statt (siehe Abbildung 57).

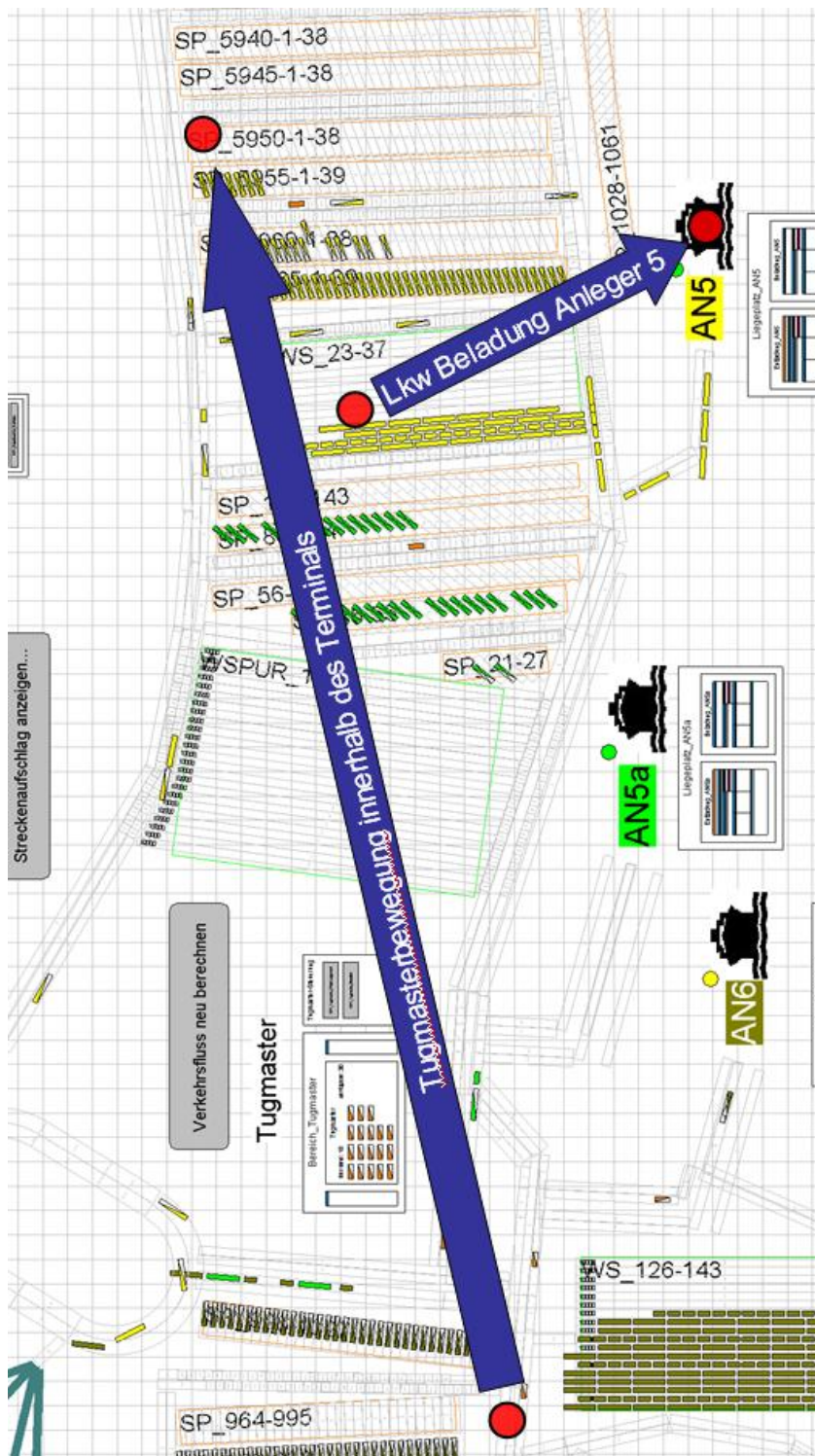


Abbildung 57: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – betrachtete Transportaufgaben

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



Im normalen Terminalablauf, bei Wahl des kürzesten Weges, würden sich diese Verkehre kreuzen und somit zu einer Behinderung der zeitkritischen Lkw-Beladung an Anleger 5 führen. In Folge dessen würde sich die Beladedauer des Schiffs verlängern und gegebenenfalls sogar die Abfahrtszeit des Schiffs verschieben. Die Abbildung 58 zeigt den entstehenden Problembereich.

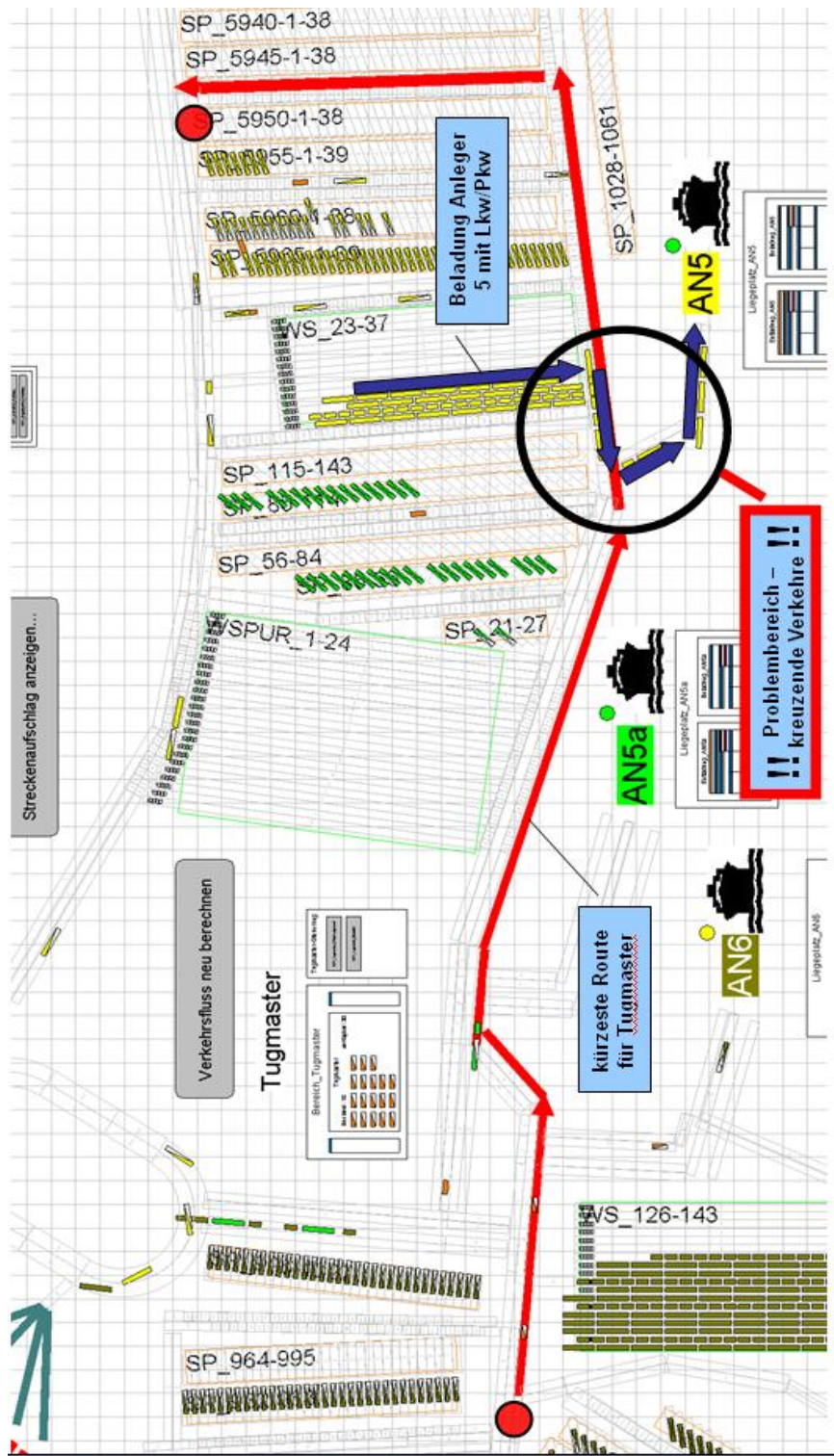


Abbildung 58: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – Beschreibung des Problemereichs

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



Der schwarze Kreis in Abbildung 58 zeigt den kritischen Bereich in dem sich die Verkehre gegenseitig behindern und es folglich zu Zeitverzögerungen kommt. Der kontinuierliche Ladefluss wird immer wieder von (vorfahrtsberechtigten) Tugmastern unterbrochen. So führen Standardaufgaben bei der Vorbereitung späterer Schiffsabfahrten zu einer kritischen Situation bei einer unmittelbar bevorstehenden Abfahrt.

Mit einer dynamischen Routenoptimierung wird zu diesem Zeitpunkt versucht, die querenden Verkehre aus dem Bereich der Straßenkreuzung in Schiffsnähe zu entfernen, um die Beladung möglichst störfrei ablaufen zu lassen. In der



Abbildung 59 wird der Effekt deutlich, den eine Routenoptimierung bewirken kann. Nicht zeitkritische Tugmasterbewegungen werden großräumig umgeleitet und die Schiffsbeladung bleibt ungestört.

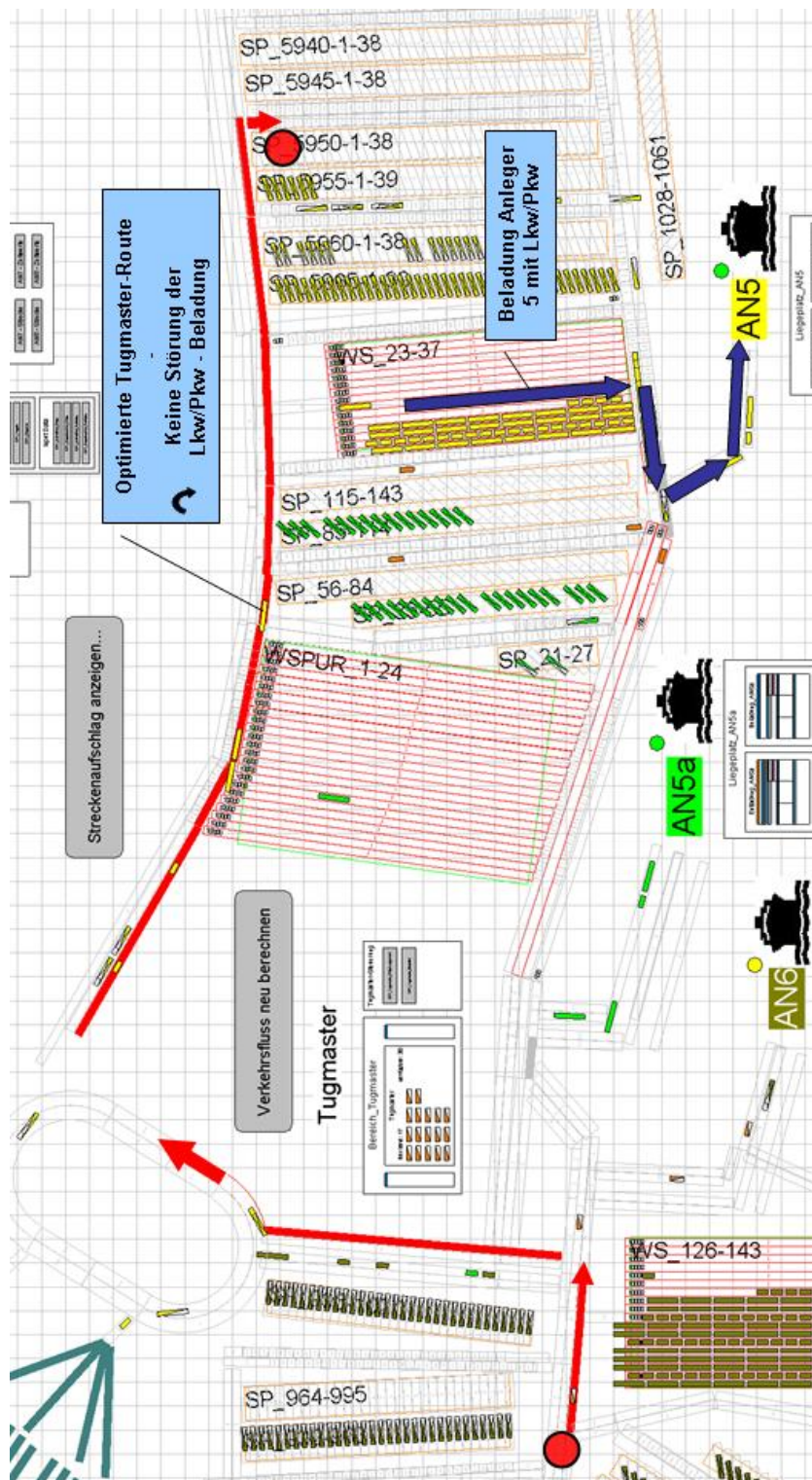


Abbildung 59: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – routenoptimierte Lösung

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



In Abbildung 59 ist klar zu erkennen dass die beiden Verkehre voneinander getrennt wurden und keine Schnittpunkte mehr vorhanden sind. Die beiden parallelen Vorgänge können folglich reibungslos und effektiver ablaufen.

Diese Optimierung wird ebenfalls für zu entladende begleitete Verkehre angewendet, wo die Fahrzeuge in höchstens 20 Minuten (z.B. bei vollem TT-Schiff) und ohne einen Rückstau ins Schiff abgezogen werden sollen. Die Lkw und Pkw fahren auf dem kürzesten Weg in Richtung Kreisverkehr und Terminalausgang. Aufgrund der Geometrie des Terminals ist es in diesem Fall nicht möglich, ein Kreuzen ganz zu verhindern. Der Kreuzungspunkt wird jedoch soweit als möglich von der Schiffsrampe entfernt in den Bereich der westlichen Terminalrandstrasse verlegt, wodurch der kontinuierliche Abfluss der Ladungseinheiten vom Schiff auf das Terminalgelände ermöglicht wird. Eventuelle gegenseitige Behinderungen haben zumindest keinen Einfluss mehr auf die Einhaltung der Löszeit.

In einem zweiten Beispiel soll die dynamische Routenoptimierung noch einmal für einen anderen Fall kreuzender Verkehre erläutert werden. Es wird unterstellt, dass sowohl an Anleger 4 (oder 3) als auch an Anleger 5 Beladungen stattfinden. Die für Anleger 5 vorgesehenen Trailer werden von den prioritären Einzelstellflächen in Schiffsnähe durch einen Tugmaster zum Schiff gebracht. Für Anleger 4 oder 3 gibt es gleichzeitig einen Fahrzeugstrom mit nordgehenden begleiteten Einheiten vom Gate direkt zum Schiff (Anleger 4) oder auf die Vorstellspuren (Anleger 3, nicht dargestellt)

Die Grafiken 59-61 zeigen wieder die Quelle-Senke-Beziehungen, die resultierenden Bereich kreuzender Verkehre sowie die routenoptimierte Lösung dieses Konfliktes.

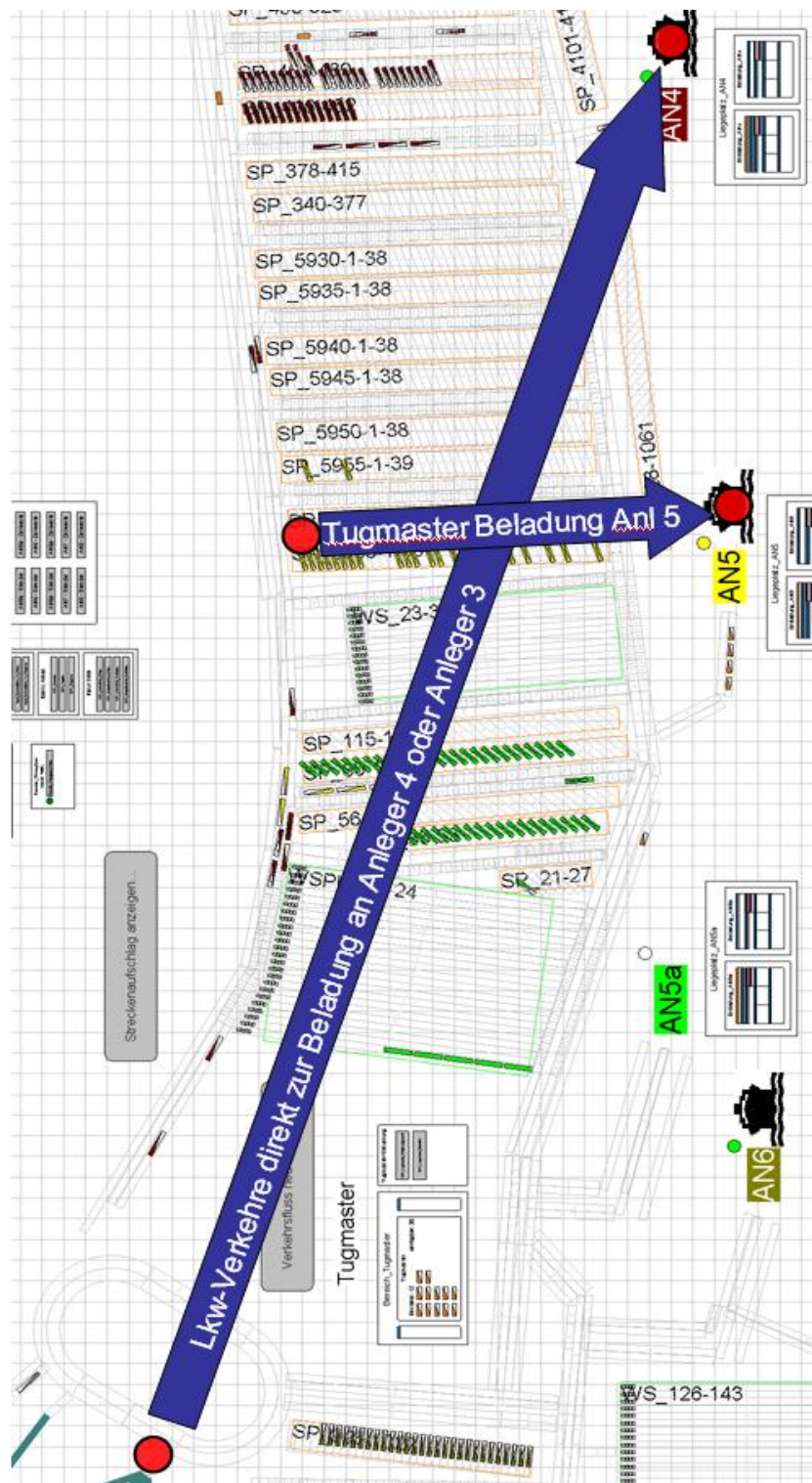


Abbildung 60: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – betrachtete Transportaufgaben

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



Die Beladung des Schiffes mit Trailern wird durch sporadisch auftretende und nicht zeitkritische begleitete Einheiten in unmittelbarer Schiffsnähe gestört. Dies verzögert nicht nur den Prozess, sondern führt auch zu einer ökonomischen Mehrbelastung des Terminalbetriebs, da die Kosten für Tugmasteroperationen beim Terminalbetreiber entstehen. Die Kosten für eventuelle zusätzliche Aufwände bei begleiteten Einheiten werden jedoch durch diese getragen und spielen bei der Betrachtung der gesamten Transportkette für diese keine Rolle.

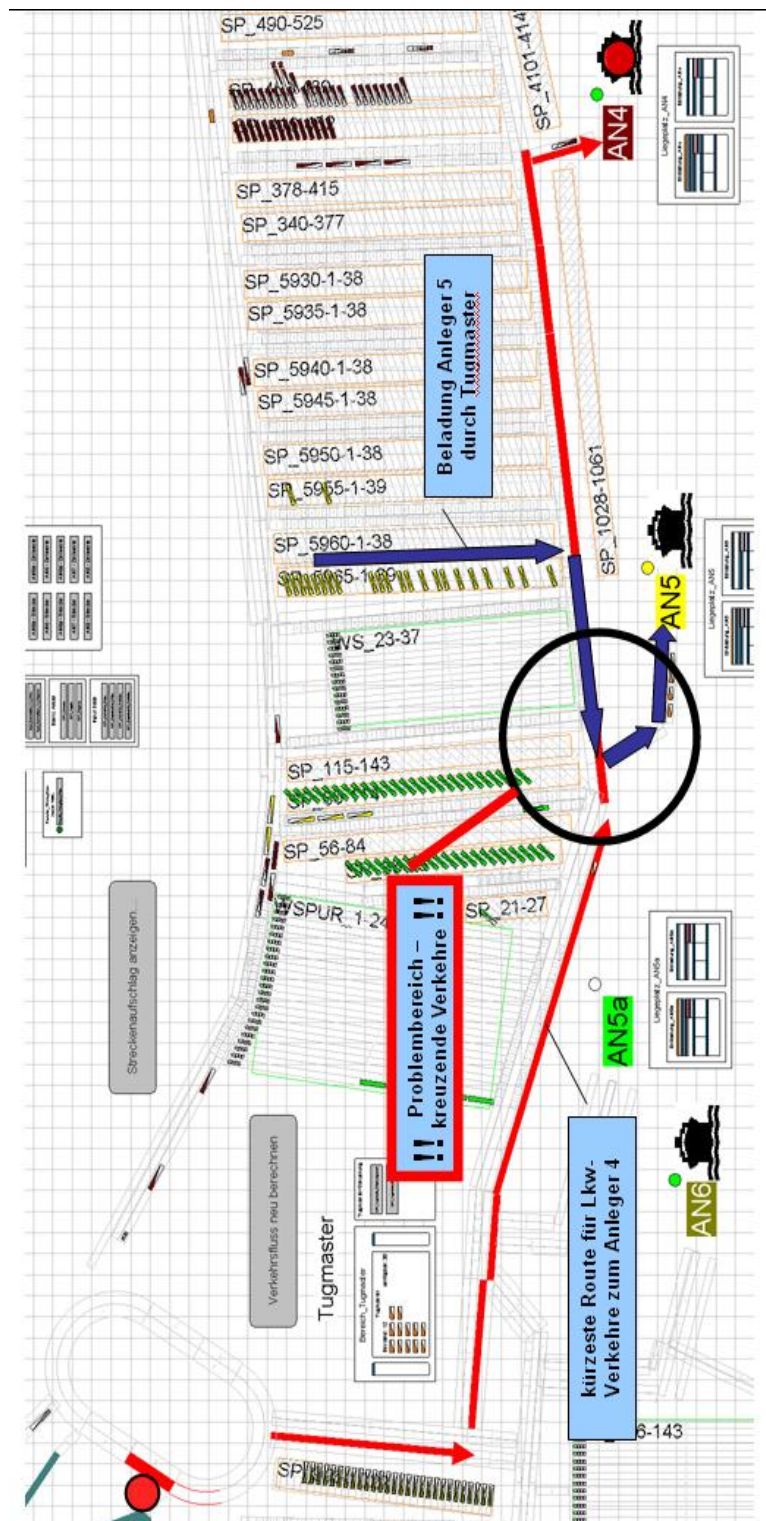


Abbildung 61: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – Beschreibung des Problembereichs

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



Das Problem kann an dieser Stelle durch einen minimalen Eingriff in den Fahrweg der Lkw und Pkw gelöst werden. Sie werden über die westliche Hafенrandstraße geroutet, die Schiffsbeladung an Anleger 5 bleibt ungestört.

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

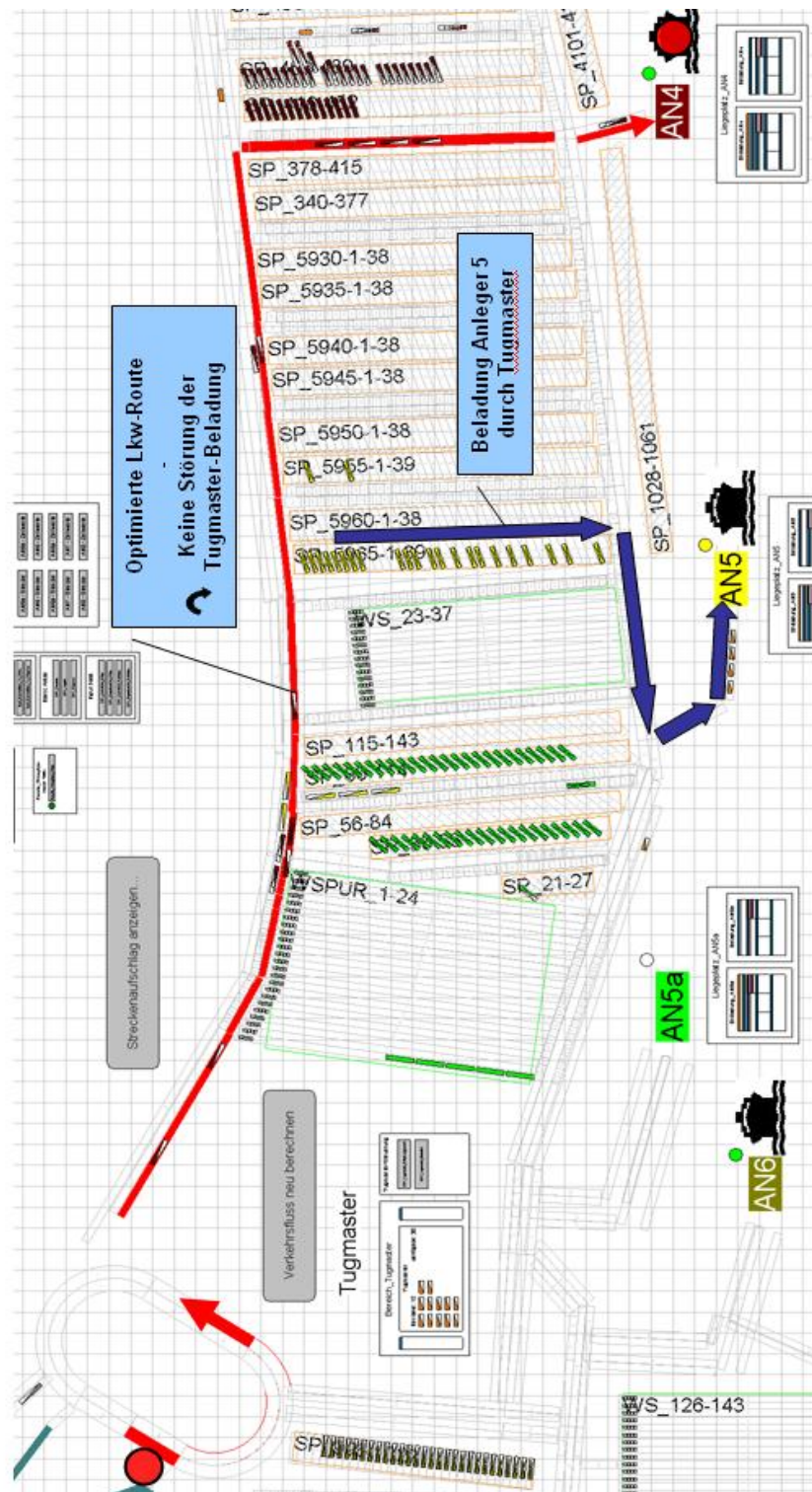


Abbildung 62: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – routenoptimierte Lösung

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



In diesem Beispiel kommt es zum Einsatz der zuvor bereits beschriebenen Print-Outs mit konkreten Routenvorschlägen am Gate. Dem Fahrer wird die in der aktuellen Belastungssituation für den internen Terminalbetrieb günstigste Variante vorgegeben.

Bei der Vielzahl der Anleger, der Dichte des Fahrplans und der extrem hohen Anzahl von verschiedenen Transportaufgaben muss in der Praxis ständig überprüft werden, welche der zustandsabhängigen Streckenalternativen gerade Gültigkeit hat.

In der Simulation wird dies dadurch gelöst, dass bestimmte Zustandsänderungen zu einer Streckenbeaufschlagung, dann zu einer neuen Optimierung des Wegenetzes und schließlich zu einer individuellen Routenführung eines in das System eintretenden Fahrzeugs führen.



3 GESAMTSICHT

3.1 Eigenevaluation

Die Evaluation basiert auf der Evaluationsmatrix ISETEC II und den daraus für dieses Projekt festgelegten Kriterien.

3.2 Betriebliche Wirkungen

3.2.1 Steigerung der see-/ landseitigen Umschlagskapazität

3.2.1.1 Direkte Wirkungen

3.2.1.1.1 Beschleunigung Umschlagprozess

Eine Beschleunigung der Umschlagsprozesse am Gate, sowie der Be- und Entladevorgänge am Schiff kann schon mit der Entzerrung der externen und internen Verkehre herbei geführt werden.

Da die effektive Trennung der Verkehre erst mit der Umsetzung des Gesamt Gate-Konzeptes erfolgen wird, konnten etwaige Effekte nur mit Unterstützung der Simulation nachgestellt werden.

3.2.1.1.2 Prozessverbesserung

Mit der Möglichkeit einer ereignisgesteuerten Aktualisierung von Abfertigungslisten können Geräte- und Personalressourcen optimierte und effektiver eingesetzt werden. Langes Nachfragen nach dem Status einer gebuchten Einheit entfällt, wenn die Liste des Abfertigungsleiters automatisch aktualisiert wird, sobald der entsprechende Lkw am Gate eintrifft.

3.2.1.1.3 Produktivitätssteigerung

Mit der umgesetzten Simulation des Gates und des Terminals ist es möglich, die Steigerung der Produktivität und Sicherheit im Bereich des Gates und auf der Terminalfläche qualifiziert festzustellen. Sobald reale Prozessdaten aus dem Betrieb der Kiosk-Systeme vorliegen, kann dies durch den Vergleich der Ist-Situation mit der erwarteten optimierten Betriebssteuerung belegt werden.

3.2.1.1.4 Glättung von Auslastungsschwankungen

Sowohl am Gate als auch für die terminalinternen Verkehre ist die Beherrschung der Spitzenbelastung bei paralleler Be- und Entladung mehrerer Schiffe und dem Zu- und Ablauf der Einheiten hierfür eine zentrale Anforderung. Durch die DynPort Maßnahmen werden die Reibungsverluste durch Wartezeiten am Gate und durch terminalinterne Kreuzungsverkehre reduziert und dadurch können enge Fahrplantermine der Schiffe eingehalten werden.

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH



3.2.1.1.5 Höhere Gateauslastung

Mit der Installation des Kiosk-Systems und der damit einhergehenden Automatisierung des Check-In Prozesses kann eine größere Anzahl von Einheiten abgefertigt werden. Die Öffnung einer unbesetzten Spur über 24 Stunden, 7 Tage die Woche gibt zusätzliche Abfertigungsmöglichkeiten.

Durch die Vorbehandlung der Einheiten (Voranmeldung mit Barcode) sind alle relevanten Daten bereits zum Zeitpunkt des Check-In im System vorhanden und müssen nur noch bestätigt werden. Die Abfertigungszeit wird dadurch reduziert und es können mehr Einheiten abgefertigt werden.

Während in der jetzigen Konfiguration von einer Check-In-Zeit von ca. 90 Sekunden ausgegangen wird, kann sich diese zukünftig bei der überwiegenden Mehrzahl der Fahrzeuge auf unter 20 Sekunden reduzieren lassen. Einzelne Falschfahrer werden diesen Prozess zwar erheblich stören, dieser Effekt ist jedoch durch die Einordnung zusätzlicher Spuren und die Auswahl einer restriktiven Verteilungsfunktion für die Abfertigungszeit berücksichtigt worden. Das freigesetzte Gatepersonal übernimmt im Info-Point die nunmehr vom eigentlichen Check-in getrennte Bearbeitung fehlender Einfahrtsberechtigungen und zusätzlich die Betreuung der Falschfahrer.

Schon wenn man davon ausgeht, dass zukünftig nur 75% aller Fahrzeuge vorangemeldet direkt und einfahrtsberechtigt sind, ergibt sich bei gleichem Personaleinsatz eine Produktivitätssteigerung um 140 % am Gate. Die Produktivitätssteigerung berechnet sich wie folgt:

$100\% \text{ der Einheiten} * 90 \text{ Sekunden für einen Gatevorgang}$

gegenüber

$75\% \text{ der Einheiten} * 20 \text{ Sekunden} + 25\% \text{ der Einheiten} * 90 \text{ Sekunden}$

3.2.1.1.6 Indirekte Wirkungen

3.2.1.1.7 Kapazitätssteigerung Terminal

Durch die verbesserte Verkehrsführung auf dem Terminal und die optimalere Auslastung der Stellfläche ist theoretisch eine Kapazitätssteigerung möglich. Aus diesem Grund kann ein mögliches höheres Verkehrsaufkommen in der Simulation abgebildet und durchlaufen werden.

Die bisher durchgeführten Simulationsläufe lassen erkennen, dass durch die anlegerübergreifende Stellplatzbelegung, die Nutzung von Einzelstellplätzen und die Entzerrung kritischer Verkehrssituationen eine Kapazitätssteigerung von etwa 10 % ohne eine Verschlechterung der Servicequalität erreichbar ist. Solche Musterberechnungen sind sehr stark abhängig von den gewählten Fahrplanszenarien und dem Mix aus begleiteten und unbegleiteten Einheiten. Sie unterscheiden sich bereits stark zwischen verschiedenen Wochentagen. Daher ist eine pauschale Aussage an dieser Stelle auf Grundlage des betrachteten Musterfahrplans für einen Sonnabend nicht zulässig.

3.2.1.1.8 Minimierung von Beschädigungen

Weniger sich kreuzende Verkehre (intern, extern) reduzieren das Gefährdungspotenzial für Zusammenstöße.

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



3.2.2 Erhöhung des Verkehrsflusses

3.2.2.1 Direkte Wirkungen

3.2.2.1.1 Beschleunigung Zu-/Ablauf Hinterland

Mit Entwicklung und Installation der automatisierten Gate Einfahrtspur ist bereits eine beschleunigte Abfertigung möglich. Zudem ist dies unabhängig vom eingesetzten Personal. Wenn zukünftig überwiegend vorangemeldete und einfahrtsberechtigte Fahrzeuge das Gate befahren sinkt die Notwendigkeit zu einem Halt auf den Parkplätzen. Nur noch in Ausnahmefällen sind längere Standzeiten zu erwarten. Damit wird die Abfertigung an den Kiosk-Systemen auch bei steigendem Verkehrsvolumen das kapazitätsbestimmende Element sein. Wie zuvor bereits dargestellt kann das zu einer Kapazitätssteigerung des gesamten Gatedurchlaufes um bis zu 140 % führen.

3.2.2.1.2 Prozessflussoptimierung

Es ist der gleiche Zusammenhang wie unter Beschleunigung Zu- und Ablauf gegeben. Mittelbar sind Prozessflussoptimierungen im Einheitenverkehr sowie auch im Hinblick auf den kombinierten Verkehr am KV-Terminal des Lübecker Hafens gegeben. Aufgrund der Abstimmung zwischen Trucker und Terminal respektive der beschleunigten Abwicklung von erfassten und vorgebuchten Einheiten sind Verbesserungen im Prozessfluss gegeben.

3.2.2.1.3 Verringerung Peak- Belastung

Siehe Kapitel 3.2.1.1.4.

3.2.2.1.4 Reduzierung Wartezeit

Die Implementierung einer 24/7 zur Verfügung stehenden automatisierten Einfahrtspur am Skandinavienkai erhöht die Anzahl der möglichen Einfahrtsmöglichkeiten und reduziert implizit die Wartezeit der Lkw-Fahrer, da mehr Einheiten parallel abgearbeitet werden können.

Eine direkte Auswirkung auf die Wartezeit des Lkw am Terminal Nordlandkai konnte bereits kurz nach Einführung der Jobliste identifiziert werden.

Der am Gate angemeldete Lkw möchte Ware aufnehmen, steht diese Ware noch auf Ladungsträgern im Hafen, muss für die Wiederverladung die entsprechende Einheit im Verladebereich zur Verfügung stehen. Bisher erfolgte die Bereitstellung der Einheit erst, als der Lkw auf dem Weg zum Verladebereich ist. Im Verladebereich angekommen muss zunächst auf die Einheit mit der Ware gewartet werden.

Mit der Jobliste wurde der Auftrag, die Einheit mit der Ware heranzuholen, bereits frühzeitig kenntlich gemacht und entsprechend hoch priorisiert. Das Wissen darüber kann genutzt werden, um die



Einheit vorbereitend heranzuholen und die Wartezeit des Lkw's im Verladebereich dadurch zu reduzieren.

3.2.2.2 Indirekte Wirkungen

3.2.2.2.1 Effektivere Nutzung der Transportkapazitäten

Ein mittelbarer Effekt von DynPort liegt darin, dass durch die Verfügbarkeit aktueller Informationen über lade- und abholbereite Transporteinheiten auf dem Terminal sowohl die terminalinternen als auch externen Transportabläufe beschleunigt werden können. Aufgrund der anderen Einflussgrößen auf die Planung und den Einsatz von Transportkapazitäten als solches, ist jedoch eine tatsächliche Quantifizierung dieses Effekts nicht absehbar.

Klar zu erkennen ist jedoch der Effekt, durch die Entzerrung unterschiedlicher Transportströme einerseits das Transportsystem und andererseits die eigenen Transportmittel besser einzusetzen. Für die externen begleiteten Verkehre bedeutet eine veränderte Routenführung oftmals die Inkaufnahme längerer Wege. Dies wird durch die Kunden jedoch nicht beanstandet, da sich hierdurch auch die Sicherheit der Einhaltung der Schiffs Liegezeiten und des kontinuierlichen, zeitgerechten Abflusses der südgehenden Verkehre erhöhen und die Anzahl der Unterbrechungen des Fahrtflusses sowie potenziell gefährlicher Begegnungsverkehre reduzieren lassen. Somit ist die Servicequalität für diese Kunden verbessert.

Für die internen Verkehre, überwiegend Tugmaster beim Trailertransport, ergeben sich zwei neue Situationen. Wird ein bestimmter Bereich bevorzugt für externe Verkehre freigeschaltet, so ergeben sich geringfügig längere Wege für die eigenen Tugmaster, wenn sie diesen Bereich umfahren. Dies geschieht i.d.R. dann, wenn längere Distanzen zurückgelegt werden. Die zusätzlichen Wege sind auf längeren Fahrabschnitten jedoch vergleichsweise klein. Bei nahen Quelle-Senke-Beziehungen greift die Routenoptimierung häufig nicht ein. Deutlich sichtbar ist jedoch der positive Effekt, wenn während einer Schiffsbe- oder -entladung der Nahbereich zwischen den Einzelstellplätzen und dem Schiff von externen Verkehren freigehalten wird. Störungen im Betriebsablauf, Wartezeiten durch durchfahrende Lkw, Begegnungen zwischen geübten und ungeübten Terminalbenutzern werden minimiert. Dies führt zu einer Effektivierung ohne höheren Ressourceneinsatz.

3.2.2.2.2 Reduzierung Verkehrsaufkommen

Kein Einfluss.

3.2.2.2.3 Erhöhung der Paarigkeit der Verkehre

Mit Umsetzung des Konzeptes der Voranmeldung ist es für den Spediteur möglich sowohl Anlieferungen als auch Abholungen anzugeben und den Fahrer somit bereits für die optimierte Ausfahrt vorzubereiten. Der verbesserte Ablauf ergibt Potential für die Erhöhung der Paarigkeit.



3.2.2.2.4 Erhöhung des Transportaufkommens je Relation

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.2.2.2.5 Reduzierung der Rangiertätigkeit

In der am Nordlandkai eingeführten Jobliste bekommt der Tugmasterfahrer einen Hinweis auf die Folgeprozesse zu jeder Einheit. Ohne die Information wird die Einheit einfach „irgendwo“ abgestellt, wo Platz ist. Wird die Einheit dann zeitnah wieder benötigt, müssen evtl. erst andere Einheiten bewegt werden, um an die gewünschte Einheit heranzukommen.

Mit der Information für den Folgeprozess kann die Einheit gezielt und bedarfsgerecht abgestellt werden.

3.2.2.2.6 Auslastungssteigerung Bahninfrastruktur

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.2.2.2.7 Reduzierung innerbetrieblicher Transporte

Die dynamische Verkehrssteuerung ermöglicht in Echtzeit die Informationsweitergabe an die ankommenden Ladungseinheiten. Folglich können die Verkehrsströme rechtzeitig der aktuellen Belastungssituation angepasst werden und intelligenter umverteilt werden. Durch die Kenntnis der Fahrer über eventuelle Änderungen im Fahrplan und daraus resultierende Liegeplatzanpassungen werden die aufgrund der aktuellen Terminalsituation vorteilhaften Vorstellflächen angefahren. Bisher war das nur im Ansatz mit einer statischen Vorgabe möglich, die Bereitstellung der Einheiten auf liegeplatznahe Stellplätze musste anschließend durch zusätzliche innerbetriebliche Transporte realisiert werden.

3.2.2.2.8 Verringerung von Containerbewegungen

Container werden im Fähr- und RoRo-Verkehr durch die Verladung auf rollende Ladeeinheiten systemkompatibel gemacht und anschließend durch terminaleigene Zugmaschinen (Tugmaster) verfahren. Eine direkte Verladung durch einen Containerkran auf das Schiff findet am Terminal Skandinavienkai nicht statt. Insofern gelten für Container die gleichen Aussagen wie für unbegleitete Trailer.

3.2.3 Kostensenkung

3.2.3.1 Direkte Wirkung

Durch die Reduzierung von Warte- und Verkehrszeiten auf dem Terminal sowie der Beladezeiten der Schiffe, ist proportional zum Geräte- und Personaleinsatz ein Kostensenkungspotential im Truckingbereich und für die Terminalprozesse verbunden.



3.2.3.2 Indirekte Wirkung

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.2.4 Personal

3.2.4.1 Direkte Wirkungen

3.2.4.1.1 Motivation

Mit Einführung der Jobliste ist der hochfrequente Sprechfunkverkehr im Geschäftsfall Tugpool erheblich gesunken, da die Daten priorisiert online zur Verfügung stehen. Ständiges Verarbeiten von Informationen, die per Sprechfunk übermittelt werden, entfällt. Die Tugmasterfahrer müssen nicht mehr ständig reagieren, sondern können vorausschauend planen und somit strategischer und ruhiger agieren. Dadurch ist eine Steigerung der Motivation der Tugmasterfahrer schon kurz nach Einführung festzustellen.

3.2.4.1.2 Arbeitssicherheit

Die im Gate-Konzept entwickelten hochgradig automatisierten Gateabläufe haben zur Folge, dass die jetzt dort arbeitenden Mitarbeiter aus diesem Gefahrenbereich herausgezogen werden. Die Arbeiten werden sich zukünftig eher auf Tätigkeiten fokussieren, die ausschließlich an einem PC-Arbeitsplatz remote (Remote Operator) durchzuführen sind.

Die Umsetzung und Einführung der Jobliste am Nordlandkai hat bereits zu Beginn gezeigt, dass Bewegungen von Einheiten reduziert werden. Damit einhergehend ist eine höhere Sicherheit der Mitarbeiter direkt gegeben.

3.2.4.2 Indirekte Wirkungen

3.2.4.2.1 Kompetenzen

Eine Erhöhung der Kompetenzen der einzelnen Mitarbeiter erfolgt durch die Verantwortung für übergeordnete Prozesse im Vergleich zur bisherigen Verantwortung für einen einzelnen Abschnitt des Gateprozesses. Der Fokus der Arbeit liegt nicht mehr nur auf der Abarbeitung einer einzelnen Aufgabe sondern auf der Steuerung und Überwachung eines Gesamtprozesses.

Durch die Remote-Operator-Funktion können gebündelte Lösungen bei auftretenden Problemfällen bei der Einfahrt der Einheiten entwickelt werden. Insgesamt kommt den Mitarbeitern eine höhere Verantwortung zu, die zu einer Aufwertung der täglichen Tätigkeit führt.



3.2.4.2.2 Höhere Qualifikation

Die Mitarbeiter müssen aufgrund der erhöhten Kompetenzen ein komplexeres Anforderungsprofil erfüllen. Der Einsatz erfolgt vorwiegend in einem übergeordneten System, welches störungsfrei ablaufen muss. Eine höhere Qualifikation der Mitarbeiter ist notwendig um die verantwortungsvollen Aufgaben im gesamten System optimal auszuüben und die Schnittstellenfunktion ausfüllen zu können.

3.2.5 Erhöhung Dienstleistungsqualität

3.2.5.1 Direkte Wirkung

Die Dienstleistungsqualität gegenüber den Truckerkunden am Gate via der Messgröße reduzierter Abwicklungszeiten ist evident. Durch die mitgegebene aktuelle Information der Reeder über eingetroffene gebuchte Einheiten sowie auch dann beladenen Einheiten ist die Dienstleistungsqualität des Hafens gegenüber dem Kunden Reeder deutlich verbessert.

3.2.5.2 Indirekte Wirkung

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.3 Innovationspotential

3.3.1 Direkte Wirkungen

3.3.1.1 Entwicklung, Einführung, Verbreitung innovativer Geräte & Systeme

Die Installation des Kiosk-Systems in einer der Einfahrtspuren am Skandinavienkai und der damit einhergehenden Automatisierung des Check-In Prozesses bietet der Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH die Möglichkeit Erfahrungen in diesem Bereich zu sammeln, um in einem weiteren Schritt weitere Spuren zu automatisieren.

3.3.1.2 Entwicklung, Einführung, Verbreitung neuer Dienstleistungen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen

3.3.1.3 Entwicklung, Einführung, Verbreitung neuer Methoden, Verfahren und Module

Das im Rahmen von DynPort entwickelte Konzept der Voranmeldung für Einheiten ist zum einen ein neues Modul innerhalb von LHG24 und zum anderen die Basis für weitere geplante Umsetzungen, wie beispielsweise die Ablösung eines Systems für die Einfahrt von begleiteten Lkw (Magnetkartensystem).

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

Mit der Umsetzung der Jobliste für den Nordlandkai ist eine neue Methode zum Aktualisieren von Daten entwickelt worden. Die weitestgehend automatisierten Mechanismen zum Generieren von Aufträgen und der Aktualisierung von Daten auf entfernten Datenfunkgeräten stellen die Grundlage für zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich.

3.3.2 Indirekte Wirkungen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.4 Übergreifende Wirkungen

3.4.1 Arbeitsmarkt

3.4.1.1 Schaffung neuer bzw. Sicherung bestehender Arbeitsplätze

Mit der im Gate-Konzept einhergehenden Automatisierung der Gate-Prozesse hat zunächst den Effekt, das bisher dort eingesetztes Personal eingespart werden kann. Jedoch bedingt der große Mix an unterschiedlichen Verkehren und Prozessen, dass Mitarbeiter für die Vorbehandlung und die Behandlung von Problemfällen während des automatisierten Ablaufes (Remote Operator) zur Verfügung stehen müssen. Das Gate-Konzept sieht vor einen Info-Point im Vorstaubereich des Terminals zu errichten. Die bisher im Gate eingesetzten Mitarbeiter werden dann zukünftig ihre auf das neue Konzept angepassten Tätigkeiten hier verrichten. Somit ist die Sicherung bestehender Arbeitsplätze durchaus gegeben.

3.4.1.2 Ausbau höherer qualifizierten Arbeitsplätzen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.4.2 Umwelt

3.4.2.1 Direkte Wirkungen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.4.2.2 Indirekte Wirkungen

3.4.2.2.1 CO₂- Einsparung

Die Umwelteffekte CO₂ Einsparung und Lärminderung ergeben sich proportional zu den Wartezeiten der Trucks am Abfertigungsterminal sowie zur „geglätteten“ Verkehrssituationen ohne Kreuzungsverkehre zwischen Terminal-internen und -externen Verkehrsvorgängen. Die Effekte können



auf Basis der Quantifizierung der Wartezeiten und Durchschnittsauslastungen sowie Simulationsergebnissen der Terminalverkehre größenordnungsmäßig abgeschätzt werden.

3.4.3 Sonstiger Nutzen für Volkswirtschaft insgesamt

3.4.3.1 Direkte Wirkungen

3.4.3.1.1 Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Die besondere Wettbewerbsfähigkeit des Terminals Skandinavienkai liegt in der Beherrschung hoher Peak-Belastungen durch parallele Abfahrtszeiten von Fähren und der dadurch gegebenen hohen Verfügbarkeit von Transportwegen über die Ostsee. DynPort trägt via Gate-Beschleunigung und Verbesserung der Terminal-internen Verkehre dazu bei, dass die insoweit gegebene Wettbewerbsfähigkeit des Standortes weiter verbessert wird, dies insbesondere auch gegenüber konkurrierenden Verkehren zum Seetransport und betreffend durchgängige LKW-Transporte auf dem Landweg.

3.4.3.1.2 Erhöhung der Standortqualität

Die Implementierung der dynamischen Gate- und Terminalsteuerung erhöht die Servicequalität des Hafens. Eine signifikante Reduzierung der Abwicklungszeiten wird sowohl für die Truckerkunden als auch für die Reedereien erfolgen und somit die gesamte Transportkette über Lübeck aufwerten. Die erhöhte Servicequalität steigert die Zufriedenheit der Kunden und minimiert terminalbedingte finanzielle und zeitliche Verluste. Eine Erhöhung der Standortqualität geht einher mit der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit.

3.4.3.2 Indirekte Wirkungen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.4.4 Übertragbarkeit

3.4.4.1 Direkte Wirkungen

Die unter DynPort realisierten Entwicklungen sind prinzipiell für alle RoRo-Häfen übertragbar und werden insoweit mindestens für den Standort Lübeck mehrfach genutzt.

Die Quantifizierung der oben diskutierten Aspekte fokussiert wesentlich auf die Abwicklungszeiten am Gate, die durch die Simulation vorgenommene Quantifizierung vermiedener Kreuzungsverkehre und damit reduzierter Transportzeiten auf dem Terminal sowie mittelbar die Beschleunigung von Ladevorgängen gemessen an der durchschnittlichen Beladezeiten für eine Einheit.



3.4.4.2 Indirekte Wirkungen

Hier waren keine Kriterien vorgesehen.

3.5 Zielerreichung

3.5.1 Nachhaltigkeit des Lösungsansatzes

Die Nachhaltigkeit wird sich in der Nutzung, Weiterentwicklung und Aktualisierung des in DynPort entwickelten Lösungsansatzes finden. Mit DynPort wurde eine Möglichkeit geschaffen die internen und externen Prozesse zu optimieren. Die Voraussetzung, diese Möglichkeit auch zukünftig effektiv zu nutzen ist die stete Anpassung an die vorliegenden Gegebenheiten und eine breite Kenntnis der Mitarbeiter über die Nutzung und den Umgang mit DynPort im laufenden Geschäft aber auch im Störfall. Eine Realisierung der Entwicklung in anderen Terminals ist im Sinne der Weiterentwicklung des DynPort Projektes vorgesehen.

3.5.2 Forschungsfolgeaktivitäten

In diesem Bereich sind keine Aktivitäten durch die Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH geplant.

3.5.3 Wirtschaftliche Folgeaktivitäten

Es erfolgt eine vertiefte Anpassung der DynPort-Komponenten an den laufenden realen Terminalbetrieb. Des Weiteren können die Ergebnisse im strategischen Bereich der Vorplanung neuer Geschäfte, dem Vertrieb und dem Marketing genutzt werden. Ein wichtiges Ziel muss es sein, die Ergebnisse im operativen Geschäft zu nutzen, um eine Optimierung der Abläufe zu entwickeln.

Wie bereits in Punkt 3.5.1 beschrieben dient das DynPort Projekt auch der Übertragung des Systems auf andere LHG-Terminals.

3.5.4 Rahmenbedingungen

Trotz der anfänglichen Startschwierigkeiten und der wechselnden Verantwortlichkeiten, hat DynPort verwertbare Ergebnisse erzeugt und die Ziele erreicht. So werden zurzeit beispielsweise innerhalb der LHG-Gruppe Analysen der Abfertigungsstrukturen mit dem Ziel durchgeführt, den internen Anpassungsbedarf für die Adaption der DynPort-Erkenntnisse abzuschätzen.

3.5.5 Ergebnisdokumentation und -verbreitung

Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einer internen Prozessbeschreibung zusammengefasst, damit die Mitarbeiter anderer Terminals in der Lage sind, die Möglichkeiten zu verstehen und DynPort anzuwenden. Anhand der besseren elektronischen Erfassung der Ladeeinheiten können zukünftig noch detaillierte Verteilungskurven der Ladungsankünfte für die jeweiligen Schiffsabfahrten



erstellt werden. Dies ermöglicht eine genauere Berechnung von Peak-Belastungen und Stellplatz-zuordnungen.

3.6 Wichtigste Positionen

Es wird fortan wichtig sein die Kenntnisse im Umgang mit DynPort in alle Mitarbeiterbereiche zu bringen. Ziel muss es sein, Schulungen und Einweisungen anzubieten, die den Mitarbeitern die Chance gibt das neue System kennen zu lernen und einen sicheren Umgang in den jeweiligen Belastungssituationen am Gate zu entwickeln. Des Weiteren ist eine Informationsweitergabe an die Kunden notwendig um sie in Kenntnis zu setzen und eine gewisse Anpassungsbereitschaft zu entwickeln. Intern muss auf geschultes IT-Personal gesetzt werden um eine hohe Servicequalität des Systems zu gewährleisten.

3.7 Notwendigkeit und Angemessenheit

Das eingesetzte Personal und die daraus resultierenden Personalaufwendungen entsprechen in Umfang und Höhe den Anforderungen des Vorhabens.

Auch der geleistete Forschungs- und Entwicklungsaufwand entspricht in Umfang und Höhe den Anforderungen des Vorhabens DynPort.

Der durch das Vorhaben beschrittene Weg war notwendig und angemessen.

3.8 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit

Ein wesentliches Ziel von DynPort ist die Effizienzsteigerung durch verbesserte Ausnutzung der eigenen Ressourcen. Zum einen können die Mitarbeiter und Geräte deutlich effizienter und gezielter eingesetzt werden und zum anderen reduziert sich die Zahl verkehrsbedingter Verspätungen durch die optimierte Nutzung der Verkehrsanlagen und Stellplätze.

Der Einsatz einer hochmodernen Terminalsteuerung dient als Marketinginstrument und aufgrund einer gesteigerten Servicequalität und erhöhten durchschnittlichen Durchfahrtsgeschwindigkeit als Wettbewerbsvorteil. DynPort kann als Instrument zur Visualisierung der Prozessabläufe dienen und Schwachstellen im Terminal- oder Gateablauf offenlegen.

Des Weiteren bildet DynPort einen Übergang zur liegeplatzübergreifenden Optimierung der Prozesse.

3.9 Bekannt gewordener Fortschritt

Die Umsetzung des erarbeiteten Gate-Konzeptes wird von der LHG weiter vorangetrieben. Projektpläne und Kosten werden konkretisiert.

3.10 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen

Es sind keine Veröffentlichungen erfolgt und es sind auch keine geplant.

ISETEC II DynPort

– Schlussbericht –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



4 LITERATURVERZEICHNIS

<http://www.bing.com/maps/default.aspx?q=skandinaienkai&mkt=de&FORM=HDRSC4>,

02. September 2013

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



5 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Prinzip der Jobliste	12
Abbildung 2: IHS-Dialog für den Steuerer.....	15
Abbildung 3: Fenster mit Punktevergabe.....	15
Abbildung 4: Fenster Leergut-Job anlegen.....	16
Abbildung 5: IHS-Mobile Dialog für den Fahrer	17
Abbildung 6: Hinweis auf Änderungen in Jobliste	17
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Automatisierung der Jobliste.....	18
Abbildung 8: IHS-Mobile Maske Buchungsliste	22
Abbildung 9: Situation im Gatebereich Skandinavienkai.....	25
Abbildung 10: Prinzip nordgehender Verkehr	26
Abbildung 11: Prinzip südgehender Verkehr.....	27
Abbildung 12: Übersicht Module Gate-Konzept	28
Abbildung 13: Modul 1 - Variante I	29
Abbildung 14: Modul 1 - Variante II	30
Abbildung 15: Modul 1 - Variante III.....	31
Abbildung 16: Modul 1 - Variante IV	32
Abbildung 17: Modul 2 - Info-Point	33
Abbildung 18: Modul 3 - Kiosk-Systeme (nordgehend).....	34
Abbildung 19: Process Map Kiosk System	34
Abbildung 20: Modul 4 - Scan-Systeme (nordgehend)	35
Abbildung 21: Modul 5 - TMS-Displays.....	35
Abbildung 22: Exemplarische Darstellung eines Displays.....	36
Abbildung 23: Modul 6 - Scan-Systeme (südgehend).....	36
Abbildung 24: Modul 7 - Kiosk-Systeme (südgehend)	37
Abbildung 25: Modul 8 - Voranmeldung.....	37
Abbildung 26: Modul 9 - Info-Point Terminal.....	38
Abbildung 27: Modul 10 - Begleitete Spuren (nordgehend)	39
Abbildung 28: Schematische Darstellung Check-In	41
Abbildung 29: Screenshots Voranmeldung in LHG24.....	42
Abbildung 30: Ausdruck Voranmeldung mit Barcode	42

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT



Abbildung 31: Tablot	43
Abbildung 32: Kiosk-System.....	43
Abbildung 33: Ausdruck Ticket Kiosk-System.....	45
Abbildung 34: Schematische Darstellung Schnittstelle GOS <-> IHS	46
Abbildung 35: Exemplarische XML-Struktur für die barcode-check-transaction	47
Abbildung 36: Exemplarische XML-Struktur für die gate-in-transaction	47
Abbildung 37: Exemplarische XML-Struktur für die stage-done-transaction.....	48
Abbildung 38: Funktionen Service-Desk des Remote-Operators	48
Abbildung 39: Bezeichnung Spuren.....	51
Abbildung 40: Verkaufskurve der Gateankünfte	57
Abbildung 41: Gatemodell 2D.....	58
Abbildung 42: Ausschnitt Gatemodell 3D	59
Abbildung 43: Exceltabelle mit Ankunftsverteilung vor Schiffsabfahrt	61
Abbildung 44: Einlesen der Eingangsdaten in Enterprise Dynamics	62
Abbildung 45: Lage des Info-Points auf der Gatefläche	64
Abbildung 46: 3D-Ansicht Info-Point, Visualisierung der wartenden Fahrer	65
Abbildung 47: Stellplatzverlust am Info-Point.....	66
Abbildung 48: Beispiel Kapazität Stellfläche 2	67
Abbildung 49: Prozentuale Auslastung Kiosk-Systeme.....	68
Abbildung 50: Übersichtskarte mit eingezeichneten VKP's.....	70
Abbildung 51: Exemplarische Excelvorlage zur elektronischen Verkehrszählung.....	73
Abbildung 52: Übersicht Auswertungen eines VKP's	75
Abbildung 53: Teilmodell Terminal	77
Abbildung 54: Ausschnitt Teilmodell Terminal	78
Abbildung 55: Zusammenführung der Teilmodelle.....	80
Abbildung 56: Gesamtmodell Skandinavienkai.....	81
Abbildung 57: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – betrachtete Transportaufgaben	83
Abbildung 58: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – Beschreibung des Problembereichs.....	85
Abbildung 59: Beispiel 1 Dynamisches Umrouten – routenoptimierte Lösung	87
Abbildung 60: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – betrachtete Transportaufgaben	89
Abbildung 61: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – Beschreibung des Problembereichs.....	91



Abbildung 62: Beispiel 2 Dynamisches Umrouten – routenoptimierte Lösung	93
Abbildung 63: Dokumentenstruktur im LHG-DSM Unternehmenssystem	119
Abbildung 64: Vorhabenordner.....	120



6 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht der Kriterien für die Priorisierung.....	20
Tabelle 2: Übersicht Verkehre Gate-In	52
Tabelle 3: Übersicht Verkehre Gate-Out.....	53
Tabelle 4: Übersicht Daten zu einer Einheit.....	55
Tabelle 5: Beschreibung der VKP's	71

7 GLOSSAR

Bezeichnung	Bedeutung
Abholung	Prozess bei dem ein LKW / Zugmaschine einen Trailer abholt. Gegenteil: Anlieferung
Anbaugerät	Spezielles Gerät für den Tugmaster für die unterschiedlichen Ladungsträgertypen, wie SECU-Box, Kassette oder Mafi
angemeldeter LKW	LKW, der bereits für eine Verladung im IHS angemeldet ist, der aber noch nicht aufgerufen wurde
angemeldete Verladung	Eine Verladung, deren LKW im IHS bereits angemeldet ist, aber noch nicht aufgerufen wurde
Anleger	Technische Bauwerke im Wasser oder der Bereich einer Kaimauer, an dem Schiffe anlegen und festgemacht werden können.
Anlieferung	Prozess bei dem ein LKW / Zugmaschine einen Trailer anliefert. Gegenteil: Abholung
Begleiteter kombinierter Verkehr	Beförderung von Sattelzügen und Gliederzügen mithilfe von Schiffen (RoRo-Verfahren) oder Zügen
Begleiteter Verkehr	Verkehr, bei dem die Ladungseinheiten (z.B. Container, Trailer) von Fremdzugmaschinen gezogen, zusammen verladen werden.
BI-Center	Business Information Center – Bestandteil des Projektes Hafen-Leitstand, visualisiert u. A. die erfassten Lokalisierungsdaten
Buchung	Auftrag für den nordgehenden Transport einer Einheit. Buchungen haben einen Status, z.B. erwartet, eingetroffen, ladebereit, verladen oder gestrichen.
Buchungsliste	Liste der Buchungen für ein Schiff, also Liste der Einheiten, die für ein nordgehendes Schiff <i>vorgesehen</i> sind. Die einzelnen Einträge heißen Positionen.
Container	1) Transportbehälter, der dauerhaft für die Beförderung verpackter oder unverpackter Ware verwendet werden kann, und einen Rauminhalt von mindestens 1m ³ besitzt – Wechselbehälter sind (per Definition) streng genommen <i>keine</i> Container; dennoch meint man häufig auch Wechselbehälter, wenn von „Containern“ die Rede ist. 2) Büro eines organisatorischen Verladebereichs (meist in der Halle)
Containerplatz	Stellflächenbereich im Skandinavienkai zur Lagerung von Containern und Wechselbrücken

Cron-Job	Zeitbasierte Ausführung eines Prozesses unter dem Betriebssystem Linux
Datenbanksystem	System zur elektronischen Datenverwaltung
Datenfunkgerät	Spezielles Handgerät, mit dem Mitarbeiter im Hafen z.B. Daten zur Verladung abrufen und Daten zum Prozessstatus erfassen können. Die bisherigen Datenfunkgeräte bieten einen Telnet-Zugang zur Nutzung der Datenfunkprogramme. Neueren Datenfunkgeräten sind eine Hardware-Plattform von IHS-Mobile.
Datenfunkprogramm	In C entwickelte Anwendungen der LHG, welche auf einem Server des jeweiligen Hafenteils installiert sind und über Telnet-Protokoll durch mobile Endgeräte (Handgeräte, Fahrzeuggeräte) bedient werden. Die einzelnen Datenfunkprogramme werden aus einer zentralen Auswahlmaske heraus aufgerufen. Die Datenfunkprogramme werden durch das System IHS-Mobile abgelöst.
Dialog	Spezielles Fenster in einer Benutzeroberfläche. Dialoge sind in der Regel formularartig aufgebaut und bieten nur begrenzte Eingabemöglichkeiten. Zumeist enthalten sie Schaltflächen wie OK oder Abbrechen. Dialoge haben meist eine geringere, oft feste Größe und erscheinen als Pop-up vor dem Hauptfenster einer Anwendung.
Dialogprogramm	Bezeichnung für die PC-Programme aus der IHS-Familie
Direktverladung	Wiederverladung direkt von einer Trägereinheit und nicht aus der Lagerhalle
Eingehend	eine Einheit, die den Hafen per Bahn erreicht
eingetroffen	Status einer Einheit, zwischen erwartet und ladebereit.
Einheit	Zusammenfassung einer definierten Gütermenge, die während einer Manipulation als Ganzes behandelt wird Je nach Art der Manipulation handelt es sich um eine Verpackungseinheit, Lagereinheit, Bestelleinheit, Umschlagseinheit, Ladeeinheit (auch Ladungseinheit) oder Verbrauchseinheit. Häufig bleibt eine Einheit über weite Teile der Lieferkette erhalten, so dass Verpackungseinheit, Lagereinheit, Umschlagseinheit, Ladeeinheit etc. zusammenfallen. Vgl. aber Beförderungseinheit und Transporteinheit! Einheiten können verschiedene Status haben, z.B. erwartet, eingetroffen, ladebereit, verladen, gestrichen oder gelöscht.

Einlagerung	Ware / Packstücke, die noch auf Einheiten steht, muss noch in die Halle eingelagert werden.
Einpacker	Mitarbeiter im Hafen, behandelt Colli-Schäden
Export	Bezeichnung für nordgehende Einheiten
Fährabteilung	operativer Bereich zuständig für die Abfertigung der Schiffe inklusive Löschen und Laden
Fährhalle	Halle, in die beladene Trägereinheiten eingestellt werden
Fremdzugmaschine	Sattelzugmaschine, die im Auftrag von Speditionen Trailer oder Container am Terminal anliefern / abholt
Gate	Eingangsbereich zu einem Kai (auch der Ausgangsbereich)
gelöscht	Status einer Einheit: aus dem Schiff entladen
Hafen	Uferbereich für die Schifffahrt, z.B. Seehafen. Verwendet als Synonym für Hafenteil, manchmal auch zur Zusammenfassung aller Hafenteile.
Hafenteil	Abgeteilter Abschnitt eines Hafens, z.B. der Nordlandkai
Handgerät	Tragbares Gerät mit eigener Stromversorgung für unterschiedliche Anwendungen, das klein und leicht ist und bei Benutzung mit nur einer Hand gehalten werden kann. Relevante Handgeräte bei der LHG sind die Datenfunkgeräte.
IHS	Integriertes Hafenlogistik System der LHG IHS bezeichnet im weiteren Sinne die Menge aller Programme der IHS-Familie, im engeren Sinne nur die Dialogprogramme.
IHS-Datenfunkprogramm IHS Mobile	Synonym zu Datenfunkprogramm
Import	Bezeichnung für südgehende Einheiten
Kai	Zusammenhängender, abgegrenzter Hafenbereich
Kassette	Spezieller Ladungsträger ohne Rollen. Auf einer Kassette können Papierrollen stehen. Kassetten werden nur unbegleitet transportiert.
Ladebeginn	Beginn der Beladung
Ladeeinheit	Transportgut, das im TUL-Prozess als ein Ganzes behandelt wird und beim Be-, Um- und Entladen eine Einheit bildet.
Laden	Aufladen, Abladen oder Umladen von Gütern auf ein Transportmittel, insbesondere nordgehend auf ein Schiff
Ladung	Die auf einem Transportmittel zum Transport befindlichen Güter

Ladungseinheit	Synonym zu Ladeinheit
Ladungsträger	Tragendes Mittel zur Zusammenfassung von Gütern zu einer Ladeinheit
Ladungsvorbereitung	
Laschen	Stückgut oder Ladungseinheiten für den Transport gegen Verrutschen/Kippen sichern
Laschstation	Spezieller Ort im Hafen, wo noch gelaschte Einheiten entlascht werden.
LHG	Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH
LKW	Kraftfahrzeuge, die vorwiegend zum Transport von Gütern geeignet sind, z. B. Sattelkraftfahrzeuge. Im Hafenkontext inklusive Fahrer.
Logistik	Sicherung der Verfügbarkeit des richtigen Gutes in der richtigen Menge im richtigen Zustand am rechten Ort zur rechten Zeit für den richtigen Kunden zu den richtigen Kosten
Logistiksystem	Siehe: IHS
LoLo-Verfahren	Transportverfahren per Schiff, bei dem die Ladung mittels bordeigenem oder fremdem Hebezeug an Bord gestaut bzw. gelöscht wird (LoLo: „Lift on Lift-off“)
LoLo-Umschlag	Umschlag im LoLo-Verfahren
Löschende	Ende / Endzeitpunkt der Löschung eines Schiffs
Löschliste	Spezieller Bericht, der die manifestierten bzw. gelöschten Einheiten aufführt, gruppiert noch nicht avisiert/gelöscht, nicht avisiert/gelöscht und nicht gelöscht
Löschung/Löschen	Entladen eines Frachtschiffs
Manifest	1) Dokumentation der gesamten Ladung eines Schiffs, zumeist erstellt bei Abfahrt. Siehe auch nordgehendes Manifest, südgehendes Manifest. 2) Synonym verwendet für südgehendes Manifest
Mobiles Endgerät	Überbegriff über Handhelds und Fahrzeugterminals
NK	Abk.: Nordlandkai
nordgehend	Einen Hafen per Schiff verlassen
nordgehendes Manifest	Dokumentation der gesamten Ladung eines Schiffs beim Verlassen eines Hafens der LHG.
Nordlandkai	Ein Kai der LHG

Order	Gleichartige, logistisch zusammengehörende Menge von Stückgütern
Operation Center	Steuern des Zentrum am Skandinavienkai, Büro der Operation Manager. Übernimmt auch die Rolle einer Information für LKW-Fahrer.
Reeder	Eigentümer eines Schiffs, der dieses zur erwerbsmäßigen Seefahrt nutzt
Reederei	Transport- und Schifffahrtsunternehmen im Bereich der See- oder Binnenschifffahrt. Vgl. Reeder und Linienreederei.
RoRo-Verfahren	Transport-Verfahren per Transport-Schiff, bei dem die Ladung auf das Schiff gefahren wird (RoRo: „Roll on Roll off“)
Semitrailer/ Sattelauf- lieger	Motorloses Gestell für den Güterverkehr, das zur Ankupplung an ein Sattelzugfahrzeug bestimmt ist. Sattelauf- lieger können im kombinierten Ladungsverkehr begleitet oder unbegleitet transportiert werden.
Sattelzugmaschine	Zugmaschine, die mit einem Sattelanhänger gekuppelt werden kann
SAP	ein integriertes betriebswirtschaftliches Standardsoftwarepaket
Schiffsabfertigung	Gesamter Vorgang des Löschens und Ladens eines Schiffs einschließlich der Dokumentation von Löschbeginn und –ende sowie Ladebeginn und –ende.
SECU-Box	(„Stora Enso Cargo Unit“) wetterbeständige, speziell für den Transport von Papiergütern entwickelte Transportcontainer. Im Hafen können SECU-Boxen auf Unterfahrwagen bewegt werden.
SL	Abkürzung für Kai Schlutup
Solo-Zugmaschine	Zugmaschine ohne Trailer
Spediteur	Derjenige, der gewerbsmäßig die Versendung von Gütern durch Frachtführer oder durch Verfrachter von Seeschiffen für Rechnung eines anderen (des Versenders) im eigenen Namen besorgt. In der Praxis tritt der Spediteur häufig auch als Frachtführer auf.
SQL	„Structured Query Language“ Abfragesprache für Datenbanken
ST	Synonym gebraucht für Tally (Abkürzung für „Super Tally“)
Statusmeldung	Meldung eines IT-Systems über den Status in einem Ablauf. Statusmeldungen werden in Systemen typischerweise an einer speziell dafür vorgesehenen Position gezeigt. Eine Statusmeldung sollte nicht bestätigt werden müssen.

Stellplatz	<p>1) Synonym zu Hafenlagerort</p> <p>2) auch verwendet als Synonym für Lagerort (umfasst also auch Schiffe, Stauplätze etc.)</p> <p>(Der Begriff „Stellplatz“ wird vor allem im Zusammenhang mit dem Umschlag von Ladeeinheiten verwendet. Im Papierumschlag spricht man eher von Lagerorten / Hafenlagerorten.)</p>
Stored Procedure	In einer Datenbank hinterlegte Funktion und Logik
StoRo-Verfahren	Transport-Verfahren per Transport-Schiff, bei dem die Ladung mit Ladungsträgern auf das Schiff gefahren und dort auf das Deck gestaut wird (StoRo: „Store on Roll off“)
Stückgutabfertigung	Umgang mit einzelnen Packstücken (Fässern, Rollen, Paletten, ...) anstatt gesamten Ladungsträgern
südgehend	Einen Hafenteil der LHG nach Süden bzw. über Land verlassen/ Mit einem Schiff kommend
südgehendes Manifest	Dokumentation der gesamten Ladung eines Schiffs beim Einlaufen in einen Hafen der LHG
Supertally	Tätigkeit, die eine Kombination aus den kaufmännischen und physischen Komponenten beim Verladen ist. Ein Mitarbeiter notiert gleichzeitig die Daten und fährt den Stapler.
Terminal	abgeteiltes Areal mit Kaikante
Terminal-Zugmaschine	Spezielle Zugmaschine für das Bewegen von Terminalchassis auf einem Terminal
TLN	Von der LHG eigenentwickeltes Programm für den Tageslohn-nachweis – das Erfassen von operativen Stunden
Trailer	Sattelaufleger
Tugmaster	Markenname, der als Synonym für Ro/Ro-Zugmaschinen und als Synonym für Terminal-Zugmaschinen verwendet wird
Umschlag	Überwechseln von Waren von Transportmitteln, Beförderungseinheit oder Lagerbereiche auf andere Transportmittel, Beförderungseinheit oder Lagerbereiche
Umstau	Bewegen einer Ladungseinheit aus ohne Statusveränderung
Unbegleiteter kombinierter Verkehr	Kombinierter Verkehr, bei dem nur die Ladungseinheiten (z.B. Container, Wechselbehälter, Trailer, MAFIs) ohne die Motorfahrzeuge umgeschlagen werden.
Unbegleiteter Verkehr	Verkehr, bei dem die Ladungseinheiten (z.B. Container, Trailer) allein, ohne Zugmaschine verladen werden.



VBV	Verladebereichsverantwortlicher - Leiter eines organisatorischen Verladebereichs
Verladebereich	Physischer oder organisatorischer Verladebereich
Verschiffung	Prozess, bei dem Papierprodukte einen Hafen erreichen (z.B. per Schiff, per LKW oder über die Schiene). Für andere als Papierprodukte wird es teilweise auch als Verschiffung bezeichnet, wenn sie den Hafen <i>verlassen</i> .
Vorstau	Vorbereitender Umstau von Ladungseinheiten zu einem Anleger, um später das Laden zu beschleunigen
Wiederverladung	Verladung von Stückgut aus dem Lager auf abholende Transportmittel
WLAN	Wireless Local Area Network – Drahtloses lokal begrenztes Computernetzwerk (Funknetzwerk)
XMPP	Extensible Messaging and Presence Protocol, Protokoll zur Übertragung von Nachrichten.
Zielhafen	Synonym zu Zielort im Zusammenhang mit dem Umschlag von Ladeeinheiten
Zugmaschine	Siehe: Sattelzugmaschine



8 ANHÄNGE

Die Unterlagen zum Vorhaben DynPort sind dokumentiert abgelegt und Themenbereichen zugeordnet. Dabei können sich die Dokumente in unterschiedlichen Ablagesystemen befinden.

Generell sind alle Vorhabendokumente auf dem geclusterten Firmenlaufwerk im Bereich „h:\DV\IT-Foerderprojekte\ISETEC II\InRoTec-DynPort\4 DynPort\“ abgelegt.

Die für das Vorhaben geschaffenen Softwarelösungen und Softwarequellen befinden sich in den jeweiligen Softwareumgebungen des Unternehmens. Die in dem Vorhaben DynPort erstellten Artefakte befinden sich in folgenden Systemen:

- Die Quellen des IHS befinden sich in dem Versionsverwaltungssystem QVCS (<http://www.qumasoft.com>). Zu finden ist das System auf dem Netzlaufwerk h:\D\DV\ENTW\IHS_QVCS\
- Die Quellen des Webportals <https://www.lhg24.de> befinden sich im Versionsverwaltungssystem SVN (<http://subversion.apache.org/>) und sind unter der URL <http://svn.hv.lhg.local/svn/repos/> zu finden.
- Die Quellen der Datenfunktuanwendung IHS-Mobile befinden sich im Versionsverwaltungssystem SVN (<http://subversion.apache.org/>) und sind unter der URL <http://svn.hv.lhg.local/svn/repos/> zu finden.
- Linux Shellscripte, die vom IHS benötigt werden befinden sich im Versionsverwaltungssystem CVS (<http://cvs.nongnu.org/>) auf dem Server java-dev.hv.lhg.local im Pfad /home/cvs/CVSROOT. der Zugriff erfolgt per pserve.

Alle wirtschaftlich und rechtlich relevanten Unterlagen befinden sich in unserer revisionssicheren, datenbankgestützten Unternehmensdokumentationssystem (LHG-DSM).

Abbildung 63 zeigt die Struktur des Dokumentenmanagementsystems.

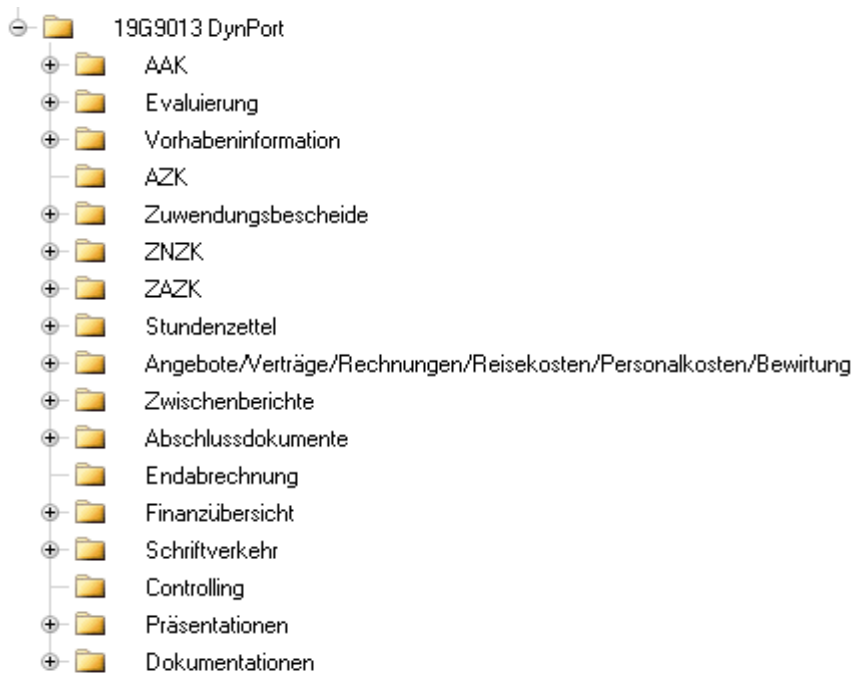


Abbildung 63: Dokumentenstruktur im LHG-DSM Unternehmenssystem



Gedruckte Dokumente befinden sich in den Vorhabenordnern des Vorhabens und sind im Folgenden aufgeführt.

Ordner ISETEC II DynPort:

lfd. Nr.	Nummer	Bezeichnung
1	ITI-50 Part I	DynPort – Unterlagen (intern)
2	ITI-50 Part II	DynPort – Unterlagen (intern)
3	ITI-50 Part III	DynPort – Unterlagen (intern)
4	ITV- 311 Part I	ISETEC II DynPort Schriftverkehr Eingang
5	ITV- 312 Part I	ISETEC II DynPort Schriftverkehr Ausgang
6	ITV- 313 Part I	ISETEC II DynPort Stundenzettel
7	ITV- 314 Part I	ISETEC II DynPort Administration
8	ITV- 314 Part II	ISETEC II DynPort Administration
9	ITV- 315 Part I	ISETEC II DynPort Abrechnung

Abbildung 64: Vorhabenordner

ISETEC II DynPort

– **Schlussbericht** –

Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH

We are all for IT

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht	
3. Titel ISETEC II DynPort – Schlussbericht – (zu Nr. 8.2 NKBF 98) Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH		
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Lohse, Torsten Österreich, Tom Patrik Wollboldt, Nico	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.07.2013	6. Veröffentlichungsdatum
	7. Form der Publikation	
	9. Ber. Nr. Durchführende Institution	
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH Zum Hafenplatz 1 23570 Lübeck-Travemünde	10. Förderkennzeichen 19G9013	
	11. Seitenzahl 122	
	13. Literaturangaben 01	
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) 53107 Bonn	14. Tabellen 05	
	15. Abbildungen 64	
	16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)		
18. Kurzfassung Schaffung einer optimale Verkehrsführung zwischen dem überwiegend zentralen Gatebereich und den anlegerorientierten Vorstellbereichen, der Verbindung der einzelnen Anlegerbereiche untereinander und für die Anbindung weiterer für den Hafenbetrieb notwendiger Funktionsflächen. Optimierung des Verkehrssystems für terminalfremde Fahrzeuge im Zusammenspiel mit einer verbesserten Steuerung/Führung der eigenen Fahrzeuge. Reduzierung des Aufwandes für das eigene Personal und Erhöhung der Servicefreundlichkeit für Kunden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Informationsqualität in den einzelnen Geschäftsprozessen.		
19. Schlagwörter Verkehrssteuerung, Gate, IHS.		
20. Verlag	21. Preis	

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication) report	
3. title ISETEC II DynPort – Schlussbericht – (zu Nr. 8.2 NKBF 98) Luebecker Hafen-Gesellschaft mbH		
4. author(s) (family name, first name(s)) Lohse, Torsten Österreich, Tom Patrik Wollboldt, Nico	5. end of project July 2013	6. publication date
	7. form of publication	
	9. originator's report no.	
8. performing organization(s) (name, address) Luebecker Hafen-Gesellschaft mbH Zum Hafenplatz 1 23570 Luebeck-Travemuende	10. reference no. 19G9013	
	11. no. of pages 122	
	13. no. of references 01	
12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMW i) 53107 Bonn	14. no. of tables 05	
	15. no. of figures 64	
	16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date)		
18. abstract Creation of an optimal traffic routing between the predominantly central gate area and the pier-oriented Preloading areas, the connection of individual piers and other areas among themselves for access to the port operations necessary functional areas. Optimization of the transport system for terminally foreign vehicles in combination with an improved control / management of their own vehicles. Reduction of the expenditure for its own personnel and increasing the ease of service for customers, while increasing the quality of information in the individual business processes.		
19. keywords traffic routing, gate, IHS.		
20. publisher	21. price	