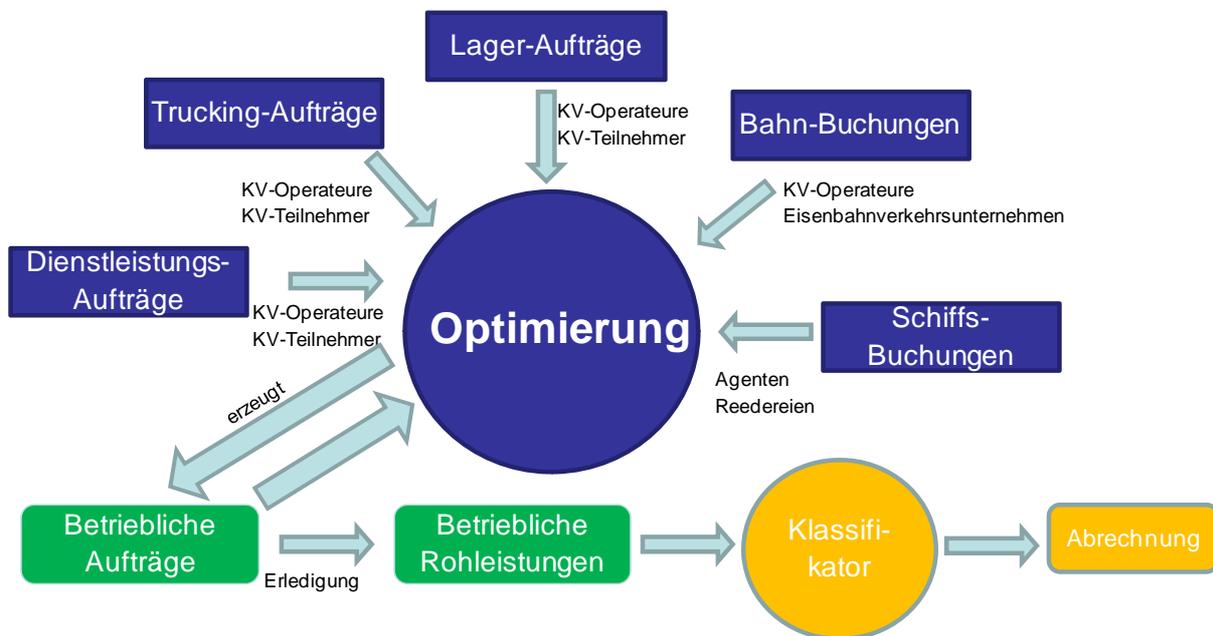


**Advanced Combined Transport  
Terminal Management System - ACTT**

**Individueller Schlussbericht**

zum 31.12.2011



Das diesem Bericht zugrunde liegende Verbundvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter folgenden Förderkennzeichen gefördert.

Zuwendungsempfänger	Förderkennzeichen
KTLKombi-Terminal Ludwigshafen GmbH (Projektleiter)	19G7001C

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Ludwigshafen. 27.08.2012

## Inhaltsverzeichnis

I.	Kurze Darstellung zu ...	1
I.1	Aufgabenstellung .....	1
I.2	Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde .....	2
I.3	Planung und Ablauf des Vorhabens (Meilensteinplan) .....	3
I.4	Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde.....	9
I.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....	10
II.	Eingehende Darstellung.....	12
II.1	... der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele .....	13
AP 1	Terminals im Kontext der KV-Entwicklung .....	13
AP 2	Charakterisierung von Terminalstandorttypen .....	20
AP 2.2	Spezifische Anforderungen an die Prozessorganisation.....	26
AP 3	Analyse bestehender IT-Systeme .....	36
AP 4	Fachkonzept für Prozessorganisation und IT-Support.....	41
AP 5	Entwicklung der Komponenten .....	70
AP 6	Durchführung der Pilotierung (Demo) .....	81
AP 7	Schlussfolgerungen .....	89
II.2	... der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	91
II.3	... der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	91
II.4	... des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans .....	92
II.5	... des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....	93
II.6	... der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses .....	93

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modularer Aufbau eines Terminalmanagement Systems .....	1
Abbildung 2: Meilensteinplan im Projekt ACTT / TTMS .....	4
Abbildung 4: Partner und Vertragsbeziehungen im Projekt ACTT .....	11
Abbildung 5: Arbeitspakete ACTT / TTMS .....	12
Abbildung 6: Aufkommen KV Schiene-Straße 2005 und 2007 (TEU) I.....	14
Abbildung 7: Aufkommen KV Schiene-Straße 2005 und 2007 (TEU) II.....	14
Abbildung 8: Gesamtaufkommen des KV in Deutschland 1987 und 2007.....	15
Abbildung 9: Entwicklung des Internationalen KV in Europa (Brutto-Tonnen).....	15
Abbildung 10: Aufkommensentwicklung des Containerverkehrs in der deutschen Binnenschifffahrt 1995 – 2007.....	16
Abbildung 11: Merkmale von KV-Terminals .....	18
Abbildung 12: Umschlagaufkommen ausgewählter europäischer KV-Terminals 2007.....	19
Abbildung 13: Standorttypisierung nach Gateway-Anteil und Anzahl der Relationen.....	22
Abbildung 14: Standorttypisierung nach Anzahl der Relationen und der Fahrtfrequenz.....	23
Abbildung 15: Standorttypisierung nach Anzahl der Akteure .....	24
Abbildung 16: Grundfunktionen eines KV-Terminals .....	27
Abbildung 17: Zusatzservices von KV-Terminals.....	28
Abbildung 18: KV-Akteure und Geschäftsbeziehungen im kontinentalen KV .....	29
Abbildung 19: Schnittstellen und Haftungsübergänge im KV.....	30
Abbildung 20: LE-Aufnahmen eines Videogates.....	33
Abbildung 21: Systemkomponenten ACTT .....	37
Abbildung 22: Realisierungsreife der TMS-Software .....	39
Abbildung 23: Kostenübersicht ACTT .....	40
Abbildung 24: Rollen im KV-Prozess .....	42
Abbildung 25: KV-Versandprozess .....	43
Abbildung 26: Teilprozess Anlieferung Straße .....	45
Abbildung 27: Teilprozess Check-In.....	46
Abbildung 28: Teilprozess Auftragsbearbeitung.....	48
Abbildung 29: Teilprozess KV Versand-Umschlag.....	50
Abbildung 30: Teilprozess KV Versand-Schiene.....	52



Abbildung 31: Empfangsprozess KV .....	53
Abbildung 32: Teilprozess Empfang-Schiene .....	55
Abbildung 33: Teilprozess Empfang-Umschlag .....	57
Abbildung 34: Teilprozess Abholung-Straße .....	59
Abbildung 35: Formaler Abrechnungsprozess .....	61
Abbildung 36: Teilprozess Abrechnung.....	62
Abbildung 37: Teilprozess Trucking .....	64
Abbildung 38: Teilprozess Lagerung und Depot .....	66
Abbildung 39: Teilprozess LE-Reparatur und sonstige Services .....	69
Abbildung 40: Arbeitsanweisung Check-in Prozess.....	73
Abbildung 42: Arbeitsanweisung Ausgangszugabgleich.....	78
Abbildung 43: Hardwarekonzept ACTT bei KTL .....	79
Abbildung 44: Realisierungsstände der ACTT-Software Version 3.6.6 nach Teilbereichen zum 31.12.2011.....	80
Abbildung 45: Benutzeroberfläche ACTT - Check-In .....	83
Abbildung 46Abbildung 48: Benutzeroberfläche ACTT - Sektoranfrage .....	84
Abbildung 47: Benutzeroberfläche ACTT – Details Kranauftrag .....	85
Abbildung 48: Benutzeroberfläche ACTT – Zuglaufplanung.....	86
Abbildung 49: Benutzeroberfläche ACTT – Geo Map.....	87
Abbildung 50: Präsentation transportlogistic 2009 .....	94



## I.2 Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Veränderungen in der Funktion von KV-Umschlaganlagen und die daraus abzuleitenden Anforderungen an den Terminalbetrieb und an ein zukunftsgerichtetes Terminalmanagementsystem sind nur im Kontext der Entwicklung des europäischen Kombinierten Verkehrs Schiene-Straße und Wasserstraße-Straße erklärbar. Diese beiden Segmente des KV in Europa haben in den vergangenen eineinhalb Jahrzehnten prägnante strukturelle Veränderungen erfahren. Als die, auch für Terminals relevanten Schlüsselentwicklungen, sind die nachfolgenden im weiteren Projekt näher untersuchten Aspekte anzusehen.

Veränderungen der Marktstruktur:

- Spürbare Aufkommenssteigerung im unbegleiteten KV Schiene-Straße zwischen 1990 und 2005.
- Verdopplung des Aufkommens im KV Wasserstraße-Straße vor allem durch Verkehre auf der Rheinschiene seit 1998.
- Hauptwachstumsmotor war der internationale KV Schiene-Straße in Europa, der sich zwischen 1988 und 2002 auf 44 Mio. Tonnen mehr als verdreifachte.<sup>1</sup>
- Wandel in der Aufkommensstruktur von Erzeugnissen der Nahrungsmittel- und Automobilindustrie sowie Sammelgut hin zu weniger zeitkritischen Teil- und Komplettladungstransporten mit dem größten Marktbereich „Chemie“.
- Mit der Veränderung im KV-Markt einher gehende gravierende Strukturverschiebung bei den eingesetzten Ladeeinheiten.
- Der Straßenvor- und -nachlauf der intermodalen Ladeeinheiten liegt heute zu etwa 90% in der Hand von spezialisierten Trucking-Unternehmen, die von Terminals niedrige Durchlaufzeiten und verbesserte Arbeitsabläufe fordern.

Veränderung der Schienenproduktion:

- Anstelle von Einzelwagenverkehr, Drehscheiben- und Gruppenzugsystemen überwiegen heute Direkt-, Shuttle- und Linienzüge.
- Unmittelbar daraus ergab sich eine Konzentration des wettbewerbsfähigen KV-Angebots auf wirtschaftlich tragfähige Relationen und entsprechend leistungsfähige Terminals.
- Zumindest teilweise konnten KV-Operateure und deren Kunden diese Entwicklung durch die Einführung innovativer Hub-Produktionssysteme (Gateway, Feeder) wieder umkehren und den Vernetzungsgrad im europäischen KV wieder zu steigern.

Veränderung der Produktion in der Binnenschifffahrt:

- Etablierung von Liniendiensten mit den Westhäfen (Antwerpen, Rotterdam, Amsterdam) entlang des Rheins.
- Immer größer werdende Schiffseinheiten mit bis zu 6 Containern Breite und entsprechend komplexen Be- und Entlade- sowie Stauplänen sowie der Anforderung die teuren Schiffe in optimalen Rundläufen einzusetzen.
- Vernetzung mit anderen Verkehrsträgern in den Häfen, darunter je nach Marktlage und Anbindung der Häfen auch trimodale Verkehrsdienste.

---

<sup>1)</sup> Kessel+Partner/KombiConsult/MVA (2004): Study on infrastructure capacity reserves for combined transport by 2015.

Veränderung der Wettbewerbssituation:

- Die frühere klar gegliederte europäische „KV-Welt“, die im Kern aus einer UIRR- und einer Intercontainer (ICF)-Gruppe von KV-Operateuren bestand, gibt es nicht mehr. Es gibt deutlich mehr und heterogenere Anbieter von KV-Leistungen, auf die sich Terminalbetreiber einzustellen haben.
- Dasselbe gilt für das Binnenschiff. Auch hier ist ebenfalls eine sehr heterogene Struktur vorhanden, wodurch sich die Terminals auf eine steigende Anzahl an Geschäftspartnern einstellen müssen.
- Etwa seit dem Jahr 2000 hat darüber hinaus der Wettbewerb in der Schienentraktion für KV-Leistungen nach und nach zugenommen, so dass die KV-Terminals auch mit einer zunehmenden Zahl von Eisenbahnunternehmen zu rechnen haben.

Die oben genannten Veränderungen haben insgesamt dazu geführt, dass die Anforderungen an die Terminalabwicklung in den letzten Jahren sehr stark gestiegen sind. Die hohe Komplexität der Prozesse erfordert einen zunehmenden Einsatz von unterstützenden DV-Systemen und eine weitere Optimierung der bestehenden Verfahrensabläufe.

### **I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens (Meilensteinplan)**

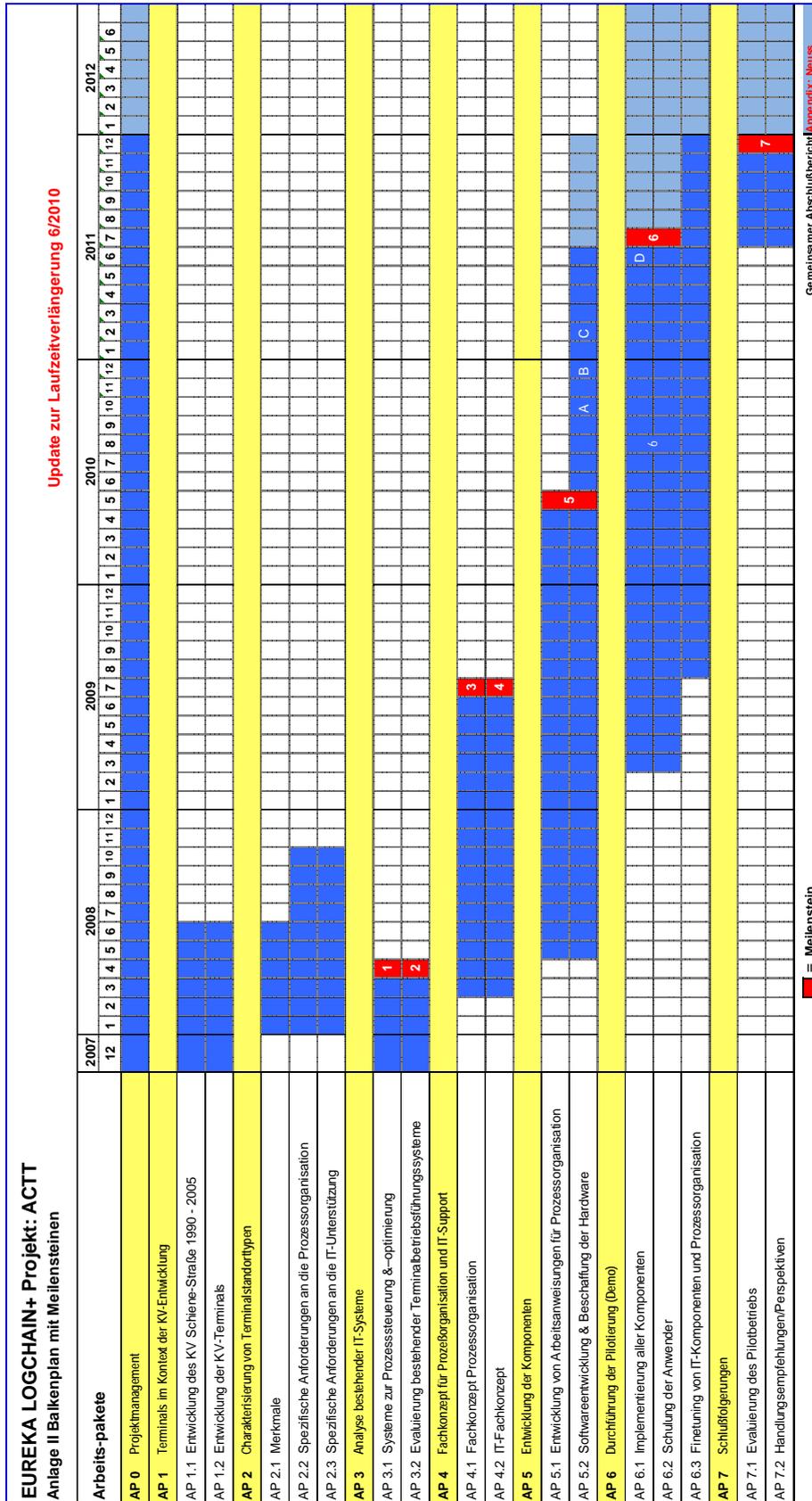
Für das Verbundvorhaben wurde ein gemeinsamer Rahmenterminplan (Balkenplan) mit Meilensteinen vereinbart. Bereits in einer frühen Projektphase konnte eine erste Übertragung und Erweiterung des Terminalmanagementsystem auch auf trimodale Terminals (Funktionalität Umschlag Wasserstraße – Schiene – Straße, Einbindung Kransteuerung mobiler Umschlaggeräte, Reedereischnittstelle) erreicht werden. Daher wurde der Meilensteinplan nach Aufnahme des Verbundpartners Neuss Trimodal im August 2008 aktualisiert. Die veranschlagte Projektlaufzeit für die drei bestehenden Partner endete zunächst im November 2010, während Neuss Trimodal zeitversetzt das Vorhaben bis Ende Juni 2011 abschließen sollte.

Das Verbundvorhaben ist als „klassisches“ IT-Projekt angelegt und beginnt mit einer Bedarfsanalyse und Bewertung am Markt erhältlicher IT-Systeme. Aus den Anforderungen wird ein Fachkonzept für die Prozessorganisation und den IT-Support erstellt auf dessen Basis die einzelnen Komponenten entwickelt werden sollen. „Prozesse“ und „IT“ gehen dabei Hand-in-Hand, werden implementiert, getestet und sukzessive verbessert („Finetuning“). Nach erfolgter Demonstration werden die Ergebnisse ausgewertet und Schlussfolgerungen für die betriebliche Praxis und ggf. weitere Forschung gezogen.

Die Verbundpartner haben in diesem ambitionierten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben verabredet, gemeinsam ein fortschrittliches Terminalbetriebsführungssystem für KV Terminals Schiene – Straße – Wasserstraße zu entwickeln und in der Praxis zu erproben.

Hinsichtlich der Methodik ist im Laufe des Vorhabens eine noch engere Verzahnung der Prozessgestaltung und Softwareentwicklung als notwendig erachtet worden. Damit wird nicht das einmal verabredete Lastenheft sklavisch umgesetzt, sondern es können Erkenntnisse aus der Softwareentwicklung kontinuierlich auch in die Prozessgestaltung zurückfließen (Regelkreise).

Abbildung 2: Meilensteinplan im Projekt ACTT / TTMS



Quelle: KombiConsult

Die bis zum Sommer 2010 gesetzten Meilensteine wurden wie folgt erreicht:

1. Definition „best practices“ der Arbeitsprozesse  
„Grobpezifikation“ zum Projektstart bestätigt
2. Entscheidung über Verwendung des zu entwickelnden Systems  
Freigabe durch KTL-Gesellschafter am 28.12.2007  
Freigabe durch Neuss Trimodal-Gesellschafter am 19.12.2008
3. Entwicklung von Modulen für die Prozessoptimierung  
Entwicklergespräche mehrmals im Monat parallel zur IT-Entwicklung in Arbeit (rollierend)
4. Genehmigung IT-Fachkonzept (Grundfunktionen, Optimierung,...)  
Beauftragung INFORM am 14.04.2008 durch KTL  
Beauftragung INFORM am 28.05.2009 durch Neuss Trimodal  
Beauftragung CSC Deutschland Solutions GmbH am 03.04.2008 durch BASF  
Beginn der eigentlichen Programmierung der BLU Schnittstelle bei Kombiverkehr im September 2009

In einem Meilensteingespräch am 25. August 2010 und dem anschließenden Meilensteinbericht wurde dann die folgende Einschätzung gegeben sowie die nachfolgenden Meilensteine zeitlich verschoben:

- Fertigstellung Arbeitsanweisungen Prozessorganisation / IT-System - geplant für Sommer 2010
- Übergabe eines einsatzreifen DV-Systems - geplant für Oktober 2010 und
- Schlussachbericht - geplant für November 2010 bezogen auf BASF, KTL, KV, bzw. Juli 2011 bezogen Neuss Trimodal

Neben der Prozessoptimierung (Schnittstellen, Arbeitsabläufe) ist ein wesentlicher Teil des Vorhabens die Entwicklung einer Software für das Terminal Management inklusive eines Optimierungs-Moduls.

Die INFORM GmbH, die für die Partner Neuss Trimodal und KTL diese Software entwickeln soll, geht im Sommer 2010 offiziell davon aus, das die Auslieferung der Software am 31.10.2010 „oder wenig später“ bei KTL erfolgt und mit dem geplanten Versatz von sechs Monaten auch bei Neuss Trimodal.

Beide Termine befinden sich noch im jeweiligen Förderzeitraum sind jedoch gegenüber dem ursprünglich vereinbarten Termin („52 Wochen nach Beauftragung“ durch KTL im April 2008, d.h. im April 2009) einvernehmlich deutlich nach hinten verschoben worden.

Diese Verzögerung hat mehrere Gründe:

- Die Projektpartner und INFORM haben die Komplexität eines KV-Binnenterminals im Hinblick auf die IT-mäßige Abbildung aller relevanten Prozesse deutlich unterschätzt:
  - Ladeeinheitenspektrum (Greifzangen, Stapelbarkeit, Identifikation),
  - Tragwagenkonfigurationen inkl. Beladeschemata und Rangierbedarf,
  - Unterschiedliche Anforderungen verschiedener Operateure und KV-Teilnehmer zu Buchung, Beauftragung, Abwicklung,
  - Funktionen und Rollen der Beteiligten im Terminal (Check-in, Agentur, Disponent, ...),
  - Mehrfachbelegung der Gleise, Kranstrategien, Zwischenabstellung, Umfuhr, Depot;

- INFORM konnte die notwendigen personellen Ressourcen (Entwickler, Programmierer) aufgrund eines sich verzögernden Vorprojektes („CTB Hamburg“) nicht rechtzeitig im nötigen Ausmaß für ACTT/TTMS mobilisieren;
- die zahlreichen Schnittstellen zu verschiedenen Systemen (Kombioperatore, Bahnplattform, ...) erfordern erheblichen Abstimmungsbedarf sowohl bezogen auf die Prozesse (Arbeitsabläufe mit Unterstützung der neuen Software), als auch die IT (Schnittstellenprotokolle und Systeme)

Vor diesem Hintergrund haben die Verbundpartner im Juni 2010 einen Antrag auf Projektlaufzeitverlängerung bis Ende 2012 bzw. Mitte 2013 gestellt, um einerseits die Verzögerung aufzufangen und andererseits auch noch die Implementierung des 3. Moduls des KV-Terminals Ludwigshafen (KVT3) – einer projektunabhängige Infrastrukturmaßnahme in Ludwigshafen – berücksichtigen zu können.

Nach Rücksprache mit dem Projektträger und dem Zuwendungsgeber wurde im Spätsommer 2010 der Status-quo überdacht und eine Neukonzeption mit wesentlich verkürzter Laufzeitverlängerung vorgeschlagen und vereinbart.

Die Verbundpartner gingen aufgrund der Zusagen der INFORM GmbH davon aus, dass die Auslieferung der ersten Produktivversion der Software bei KTL zum 28.02.2011 und bei Neuss Trimodal entsprechend zeitversetzt Ende September 2011 erfolgen wird. Für die Praxiserprobung (Demonstration) – wie sie im Projekt vorgesehen ist – und die gemeinsame Bewertung der Erfahrungen (Schlussfolgerungen) ergibt sich dann eine sehr enge Terminkette um die angestrebten Ziele zu erreichen:

Bei KTL erfolgt die Demonstration weniger intensiv und teilweise parallel zum Beginn der Schulung der Mitarbeiter zur Einführung KVT3. Rückmeldungen aus der Demonstration zur Verbesserung der Software (Iteration) sind dann nur sehr eingeschränkt innerhalb von 6 Monaten möglich, weil ab dem 30.06.2011 die betriebliche Nutzung vorgesehen ist. Bei ebenfalls verkürzter Zeit für Schlussfolgerungen kann das Projekt innerhalb eines Jahres bis Dezember 2011 abgeschlossen werden. Pufferzeiten sind darin nicht mehr vorgesehen. Eine verzögerte Auslieferung der Software, größerer Änderungsbedarf aus der Praxiserprobung oder Verschiebungen in der Realisierung KVT 3 würden eventuell quantitative Einbußen für das Gesamtergebnis bedeuten, eine qualitative Darstellung der Zielerreichung wäre jedoch gewährleistet.

Für Neuss Trimodal ergeben sich aufgrund der geplanten Abhängigkeiten (Zeitversatz von 6 Monaten gegenüber KTL um aus den Erfahrungen dort zu lernen) die im Balkenplan (siehe Abbildung 2) dargestellten Auslieferungs-, Demonstrations- und Berichtszeiten, die eine Fertigstellung bis Mitte 2012 vorsehen, wenn keine weiteren Verzögerungen auftreten.

Arbeiten in der ersten Jahreshälfte 2011 haben schwerpunktmäßig die Prozessoptimierung der Partner untereinander und mit anderen KV-Teilnehmern sowie die Entwicklung der Software bis zur Einsatzreife betroffen, während jeweils anschließend nahezu ausschließlich die Systemkomponenten in Ihrer Wechselwirkung getestet werden sollten. Als zusätzliche „Meilensteine“ ergeben sich daher:

- Oktober 2010: Nächste Zwischenlieferung der Software an KTL (Buchstabe „A“ im Meilensteinplan in Abbildung 2) und
- Dezember 2010: Weitere Zwischenlieferung der Software an KTL („B“)
- 28.02.2011: Auslieferung der ersten Produktivversion der Software an KTL („C“)

- 30.06.2011: Betriebliche Nutzung der Software bei KTL („D“)
- 30.09.2011: Auslieferung der ersten Produktivversion der Software an Neuss Trimodal.

Die Projektlaufzeit für BASF, KTL und Kombiverkehr endet am 31. Dezember 2011 und für Neuss Trimodal am 30. Juni 2012. Die bisher maximal zugesagten Fördermittel erhöhen sich dadurch nicht.

Bei Lieferung zum letzten Werktag der Monate Oktober und Dezember 2010 und nach jeweils vierwöchiger Prüfung wurde Ende November 2010 und Ende Januar 2011 zu den Zwischenlieferungen qualifiziert Bericht erstattet. Auch zu den Meilensteinen C - Auslieferung Produktivsoftware an KTL, D – Betriebliche Nutzung der Software bei KTL sowie F – Produktivversion bei Neuss Trimodal wurde in Meilensteinberichten an den PT berichtet.

Zum Ende des Projektförderzeitraumes Ende Dezember 2011 ergibt sich in Bezug auf die Entwicklung, Realisierung und Umsetzung der ACTT Software Version 3.6.6 der in Abbildung 3 dargestellte Reifegrad der entwickelten Software-Komponenten ohne Berücksichtigung der darüber hinaus werkvertraglich geschuldeten betrieblich-kommerziellen Nutzungsmöglichkeit.

Durch die in der Abbildung aufgezeigten Defizite, sowohl im Lieferumfang wie auch in der Nutzbarkeit der einzelnen Module ist ACTT Version 3.6.6 zum Stand 31.12.2011 noch nicht betrieblich verwendbar.

KTL und INFORM erhöhen in laufendem Dialog auch nach dem 01.01.2012 den Lieferumfang und die Verwendbarkeit. Dieser Prozess wird noch einige Monate in Anspruch nehmen. Mit der betrieblichen Einführung von ACTT wird derzeit im Laufe des ersten Halbjahres 2013 gerechnet.

Die Projektpartner BASF und Kombiverkehr waren in diese Meilensteinplanung auch einbezogen, aber insbesondere in Bezug auf die BASF (Schnittstelle BDS – ACTT) nicht auf dem „kritischen Pfad“. Die Abstimmung einer (Standard-)Schnittstelle Kombiverkehr – ACTT gestaltete sich schwieriger als geplant, weil neben den auszutauschenden Daten auch das Übertragungsverfahren und Maßnahmen zum Anfahren und Wiederanfahen nach Störungen verabredet werden sollten.

**Abbildung 3: Realisierungsstände der ACTT-Software Version 3.6.6 nach Teilbereichen zum 31.12.2011**

<b>Bereich</b> (Teilbereich)	<b>% geliefert</b>	<b>davon % nutzbar</b>
<b>Buchungssystem</b>		
Stammdatenmanagement	90	85
Buchungserfassung und -änderung	90	78
Auflieferung und Abholung	95	65
<b>Terminalsystem</b>		
Eingangszüge	80	55
Ausgangszüge	80	55
Datenfunk	70	45
Optimierung	75	10
Abrechnung für Terminalleistungen	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Reporting	10	0
Stammdatenmanagement	80	58
Repairs	0	0
Automatisierte Kommunikation	0	0
<b>Trucking</b>		
Auftragserfassung	60	50
Manuelle Disposition	80	20
Optimierergestützte Disposition	80	20
Abrechnungsvorbereitung	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Abrechnung	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Datenfunk	68	50
Stammdatenmanagement	70	50
<b>Schnittstellen</b>		
Schnittstelle CMS	90	90
Schnittstelle BDS	75	15
Schnittstelle Bertschi	s. Anm. 2	s. Anm. 2
Schnittstelle Kombiverkehr	0	0
Schnittstelle Hupac	40	0

**Anmerkung 1:** Aufgrund fehlender Schulungen und Dokumentationen kann diese Funktion bislang nicht evaluiert werden. Eine Evaluierung ohne diese Voraussetzungen ist wegen der Komplexität nicht möglich.

**Anmerkung 2:** Auf gemeinsamen Wunsch von KTL und Spedition Bertschi vorerst zurückgestellt.

Quelle: KTL

#### I.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde

In den letzten Jahren sind mehrere IT-Lösungen zur Unterstützung von Funktionen in KV-Terminals im Bereich Schiene und Wasserstraße entstanden. Alle derzeit verfügbaren Systeme bilden die Grundfunktionen des Terminalbetriebs – Auftragsbearbeitung, Straßeneingang, -ausgang, Schieneneingang, -ausgang, Umschlagbereich – nur teilweise in einer Software ab und unterstützen diese. Je nach Lösung werden verschiedene Kommunikationsschnittstellen angeboten. Zu erwähnen sind unter anderem BLU (DB Netz/DUSS), GOAL (Hupac), KLV 2000 (RCA), SyncroTESS und MODALITY (Nürnberg und Duisburg DeCeTe).

Die Implementierung dieser Systeme bedeutet für die Abwicklung von intermodalen Verkehren einen spürbaren Fortschritt. Darüber hinaus besteht ein erheblicher Optimierungsbedarf und die Notwendigkeit weitere Funktionen eines KV-Terminals vor allem im Hinblick auf das besonders dynamische Wachstum des internationalen Verkehrs zu unterstützen, etwa in folgenden Bereichen:

- Integration von logistischen Services (Terminalserviceplattform)
- Abrechnung und Controlling
- Kommunikationsschnittstellen mit EVU, Operateuren, Speditionen und Reedereien

Ziel des vorliegenden Projekts war es daher, die oben beschriebenen Systemfunktionalitäten und logistischen Anforderungen, ausgehend von den Ergebnissen des Projektes BLU und dem System KLV 2000, in einem optimierten IT-gestützten Terminalmanagementsystem abzubilden und damit insbesondere auch einen Beitrag zur Standardisierung der Terminalprozesse und -managementsysteme in Europa zu leisten. Auf dieser Grundlage sollten die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit speziell internationaler intermodaler Verkehre erhöht werden.

Im Hinblick auf die Schlüsselfragestellung des geplanten Projekts haben die Antragsteller insbesondere die nachfolgenden Arbeiten durchgeführt bzw. waren an Projekten beteiligt.

Der Projektpartner KTL war im Projekt „Integriertes Betriebs- und Leitsystem für Umschlagbahnhöfe und deren transparente Vernetzung im Kombinierten Verkehr – BLU“ im Zeitraum 2000-2003 an der Entwicklung eines Systems zur Schadenerfassung an den Schnittstellen der Terminals beteiligt.

Der Projektpartner Kombiverkehr befasste sich vor allem mit der Entwicklung von speziellen Schnittstellen zu Terminalmanagementsystemen (BLU, ACTT) für den papierlosen Datenaustausch zwischen Zugabwicklungssystem und Systemen der Terminalbetreiber. Darüber hinaus wurde das Kapazitätsmanagementsystem zum Betrieb und zur Steuerung von Zügen bzw. Terminals des Kombinierten Verkehrs, das vor allem bei den FuE-Projekten „KV-Technologieplattform 2000+“ und dem EUREKA LOGCHAIN Projekt 2388 „MUSIC“ entwickelt wurde, weiter optimiert und den im Projekt ACTT gewonnen Erkenntnissen entsprechend angepasst.

Der Projektpartner RCA hat gemeinsam mit einem Softwarehaus die oben erwähnten ersten Komponenten des Terminalmanagementsystems „KLV 2000“ entwickelt.

Die Partner BASF und Neuss Trimodal waren in letzter Zeit nicht an Forschungsvorhaben zum Thema beteiligt, können jedoch auf praktische Erfahrungen bei der Planung und dem Bau von KV-Terminals, dem Eisenbahnbetrieb und der Logistik (BASF und Neuss Trimodal) sowie dem Betrieb eines Trimodalen Terminals (Neuss) verweisen.

## I.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

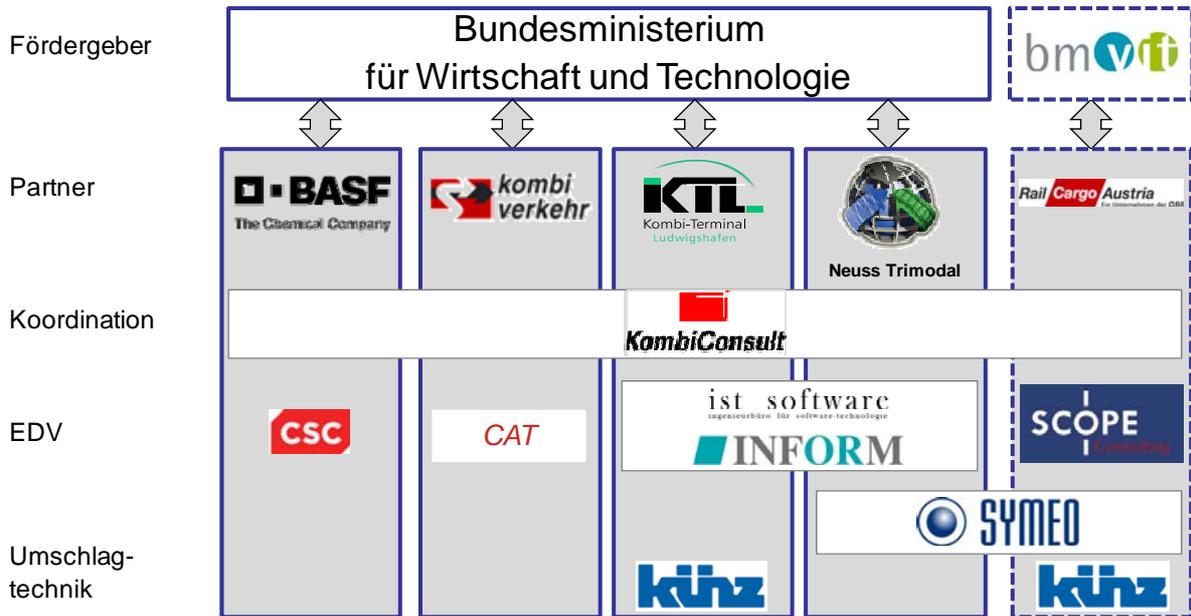
Die Projekte ACTT/TTMS wurden im Rahmen des EUREKA Programms als gemeinsames Vorhaben von den fünf Projektpartnern durchgeführt:

- Die BASF SE ist das führende Chemieunternehmen der Welt mit entsprechender weltweiter Vernetzung und u.a. einem Produktionsstandort Ludwigshafen mit komplexen logistischen Abläufen. Die BASF brachte ihre Erfahrungen in Organisation von supply chains und in der Werklogistik sowie als örtlich zuständiges Eisenbahnverkehrsunternehmen ins Projekt ein.
- Die KTL-Kombi-Terminal Ludwigshafen GmbH (KTL) ist die Betreiberin des Kombi-Terminal Ludwigshafen und war federführend für die Entwicklung der Prozesse, Abstimmung des Lastenheftes für die Software-Entwicklung sowie die Implementierung und Demonstration.
- Die Kombiverkehr KG ist der größte europäische Kombioperateur und an rund zehn Terminal Gesellschaften mit über 40 Standorten beteiligt. Über das europäische Netz der Kombiverkehr werden die Erkenntnisse des Projektes auch auf andere Standorte und Terminals übertragen. Im Rahmen der Projektbearbeitung lagen die Schwerpunkte von Kombiverkehr bei der Analyse der Anforderungen an KV-Terminals in einem veränderten Marktumfeld, der Abstimmung von standardisierten Terminalprozessen an der Schnittstelle von KV-Akteuren und der Sicherstellung einer durchgängigen Datenkommunikation zwischen Terminal und KV-Operateur.
- Der Bereich Terminal Services der Rail Cargo Austria (RCA) ist für den Betrieb der österreichischen KV-Terminals der ÖBB verantwortlich und brachte die Erfahrungen bei Entwicklung und Betrieb von KLV 2000 und bei Prozessoptimierung ein. Innerhalb des ACTT-Projektes wurde das Betriebsführungssystem KLV 2000 optimiert und insbesondere um die Funktionen Einbindung Umschlaggeräte und Eingangsliste Schiene ergänzt.
- Neuss Trimodal GmbH ist die Betreiberin des trimodalen Terminals im Neusser Hafen und war im Bereich Wasserstraße federführend für die Entwicklung der Prozesse, Abstimmung des Lastenheftes für die Software-Entwicklung sowie die Implementierung und Demonstration.

Die Projektkoordinierung und die Dokumentation der Forschungsergebnisse erfolgten mit der Unterstützung der Firma KombiConsult GmbH, Frankfurt am Main. Darüber hinaus wurden die erforderlichen Entwicklungs- und Programmierarbeiten für das Terminalbetriebssystem in je einem Unterauftrag von KTL bzw. Neuss Trimodal an die Firma INFORM - Institut für Operations Research und Management GmbH („INFORM“), Aachen vergeben. Die fachliche Planung und Entwicklung der Software unterstützte das Ingenieurbüro für Software-Technologie „Ist Software“ bzw. „IST“, Neustadt. Firma Symeo GmbH, Neubiberg entwickelte für Neuss Trimodal und RCA ein System zur Positionserfassung von Containern und mobilen (Umschlag-)Geräten für den Umschlag im Depot und Zwischenabstellung. Ferner unterstützt der Kranhersteller Künz GmbH KTL und RCA im Bereich Schnittstellen zur (Kran-)Umschlagtechnik. Die Anbindung und informationstechnische Unterstützung der Bahnprozesse des ACTT durch die BASF Bahn-Plattform BDS wurde im Auftrag von BASF durch die Firma CSC Deutschland Solutions GmbH, Kompetenzzentrum Logistik, Dresden weiter entwickelt. Die SCOPE Consulting war für die EDV-mäßige Umsetzung der Prozessoptimierung für RCA zuständig ist.

Eine grafische Übersicht über die Partner und die Vertragsbeziehungen bietet Abbildung 4.

Abbildung 4: Partner und Vertragsbeziehungen im Projekt ACTT



\*: Österreichisches Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Quelle: KombiConsult

Darüber hinaus waren die anderen Gesellschafter der KTL, nämlich der Kombi-Operateur Hupac SA, Chiasso, Schweiz und die Speditionen Bertschi AG, Dürrenäsch, Schweiz und Hoyer GmbH, Hamburg sowie der Neuss Trimodal, nämlich die Reedereien Maersk Deutschland A/S & Co. KG, Wincanton GmbH, Mannheim (bis März 2012), Rhenus Logistik GmbH, Mannheim (seit April 2012), die Neuss-Düsseldorfer Häfen GmbH & Co. KG sowie der Logistikdienstleister Ambrogio GmbH, Neuss eingebunden über jeweilige Lenkungs-kreise. In den Lenkungs-kreisen waren die fachlich zuständigen Verantwortlichen dieser Firmen engagiert.

## II. Eingehende Darstellung

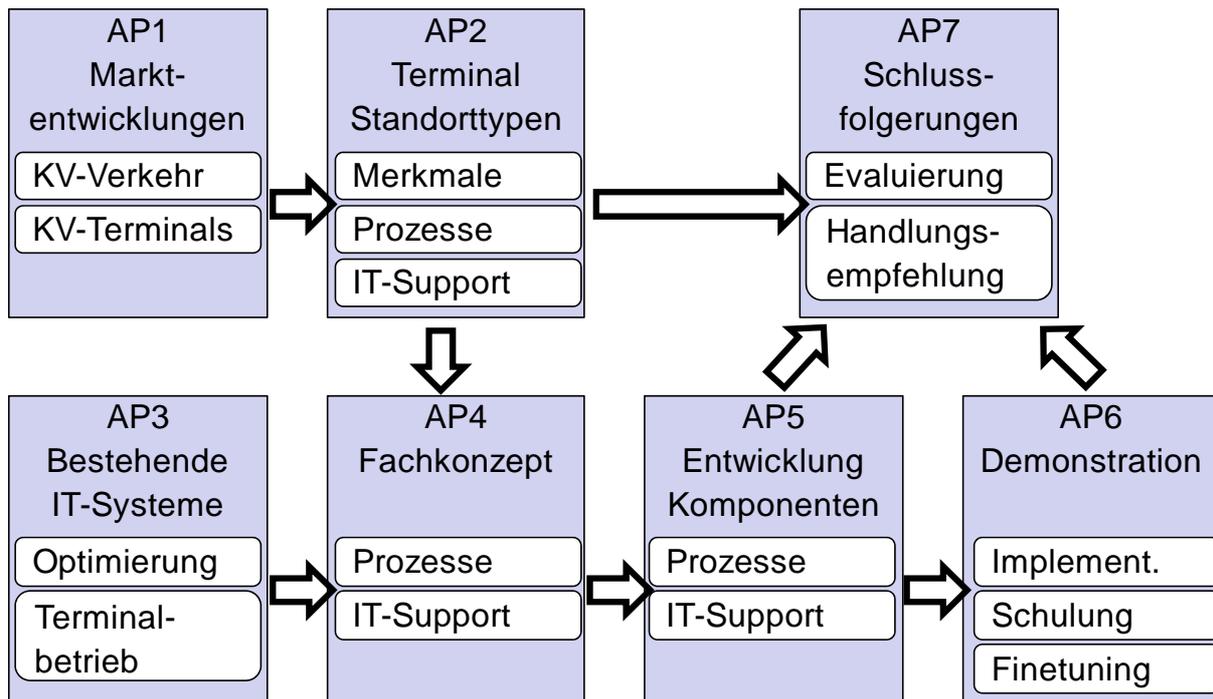
Dieses Kapitel enthält die nach der Mustergliederung vorgeschriebenen Darstellungen:

1. der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele (siehe Abschnitt II.1),
2. der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises (siehe Abschnitt II.2),
3. der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit (siehe Abschnitt II.3),
4. des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans (siehe Abschnitt II.4),
5. des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen (siehe Abschnitt II.5),
6. der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses (siehe Abschnitt II.6).

Im Folgenden werden die erzielten Ergebnisse in einer detaillierten Beschreibung der einzelnen Arbeitspakete ausführlich dar- und den vorgegebene Zielen gegenüber gestellt.

Die Abbildung 5 zeigt dazu eine Übersicht der Arbeitspakete und ihre sachlogischen Zusammenhänge.

**Abbildung 5: Arbeitspakete ACTT / TTMS**



Quelle: KombiConsult

## II.1 ... der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

### AP 1 Terminals im Kontext der KV-Entwicklung

Das Arbeitspaket 1 wurde unter der Federführung der Kombiverkehr mit Unterstützung der KombiConsult bearbeitet und mit den anderen Projektpartnern abgestimmt.

#### AP 1.1 Entwicklung der KV-Schiene-Straße in Europa

Ergänzt durch einzelne Fachgespräche wurden im AP 1.1 wurden folgende Arbeitsschritte überwiegend als „desk research“ durchgeführt:

- Statistische Erhebung und Darstellung des KV-Aufkommens in Europa.
- Analyse der Strukturentwicklung (KV-Märkte: nationaler/internationaler Verkehr, Kontinentaler/Seehafenhinterlandverkehr; Ladeeinheitenstruktur; Güterarten; Leistungsangebot) sowohl in KV-Schiene-Straße als auch in KV Wasserstraße-Straße.
- Beschreibung und Bewertung der unterschiedlichen KV-Produktionssysteme (Ganzzug, GATEWAY, Feeder, Einzelwagen) im Hinblick auf den Kapazitätsbeanspruchungsgrad in den KV-Terminals.
- Analyse der Wettbewerbssituation im internationalen KV (Operateure, EVU).

#### Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Veränderungen in der Funktion von KV-Umschlaganlagen und die daraus abzuleitenden Anforderungen an den Terminalbetrieb und an ein zukunftsgerichtetes Terminalmanagementsystem sind nur im Kontext der Entwicklung des europäischen Kombinierten Verkehrs Schiene-Straße und Wasserstraße-Straße erklärbar. Diese beiden Segmente des KV in Europa haben in den vergangenen eineinhalb Jahrzehnten prägnante strukturelle Veränderungen erfahren. Als die - auch - für Terminals relevanten Schlüsselentwicklungen sind die nachfolgenden Aspekte anzusehen:

#### Marktstruktur

Das Aufkommen im unbegleiteten KV Schiene-Straße hat praktisch in ganz (West-) Europa spürbar zugenommen. Zu diesem Ergebnis kommen zahlreiche statistische Erhebungen, die sich auf einzelne KV-Marktsegmente, EU-Länder oder KV-Vereinigungen beziehen. Eine Abbildung des gesamten KV-Marktes wurde 2005 und 2007 im Rahmen der DIOMIS-Studien I und II vorgenommen, die im Auftrag von UIC von KombiConsult und K+P Transport Consultants erstellt wurden. Damit erfassen diese Studien erstmalig das gesamteuropäische KV-Aufkommen (vergleiche Abbildung 6 und Abbildung 7).

**Abbildung 6: Aufkommen KV Schiene-Straße 2005 und 2007 (TEU) I**

Marktsegment	Millionen TEU		%
	2005	2007	Änderung 2007/2005
Nationaler KV	7,3	9,9	35,6 %
Internationaler KV	5,4	7,2	34,2 %
Gesamt	12,7	17,1	34,6 %

Quelle: DIOMIS, KombiConsult

Demnach verzeichneten die vier KV-Marktsegmente in den zwei Jahren allesamt beachtliche Zuwächse von über 30%. Der Container-Hinterlandverkehr konnte aufgrund des China-Booms mit 36,6% eine stärkere Steigerung für sich verbuchen als der Kontinentale Verkehr mit 32,1%. Beim nationalen und internationalen KV sind die Wachstumsraten mit 35,6% und 34,2% relativ ausgeglichen.

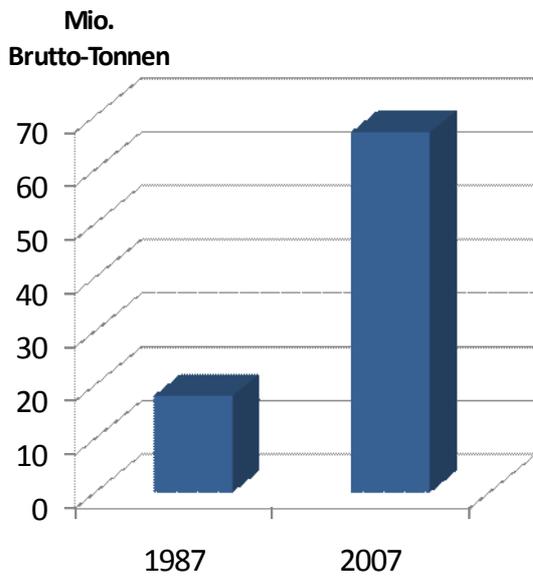
**Abbildung 7: Aufkommen KV Schiene-Straße 2005 und 2007 (TEU) II**

Marktsegment	Millionen TEU		%
	2005	2007	Änderung 2007/2005
Kontinentaler Verkehr	5,6	7,4	+ 32,1 %
Container-Hinterlandverkehr	7,1	9,7	+ 36,6 %
Gesamt	12,7	17,1	+ 34,6 %

Quelle: DIOMIS, KombiConsult

Zwischen den Jahren 1987 und 2007 hat sich das KV-Aufkommen in Deutschland nahezu vervierfacht. Während das Aufkommen im Jahr 1987 noch bei ca.18 Millionen Brutto-Tonnen lag, wurden im Jahr 2007 bereits 67 Millionen Brutto-Tonnen transportiert (siehe Abbildung 8).

**Abbildung 8: Gesamtaufkommen des KV in Deutschland 1987 und 2007**



Quelle: Statistisches Bundesamt, KombiConsult Datenbasis

Hauptwachstumsmotor im unbegleiteten KV war – wie im gesamten Warentransport – der internationale Verkehr. Der internationale KV Schiene-Straße in Europa konnte sich zwischen 1988 und 2002 auf 44 Mio. Tonnen mehr als verdreifachen (siehe Abbildung 9).

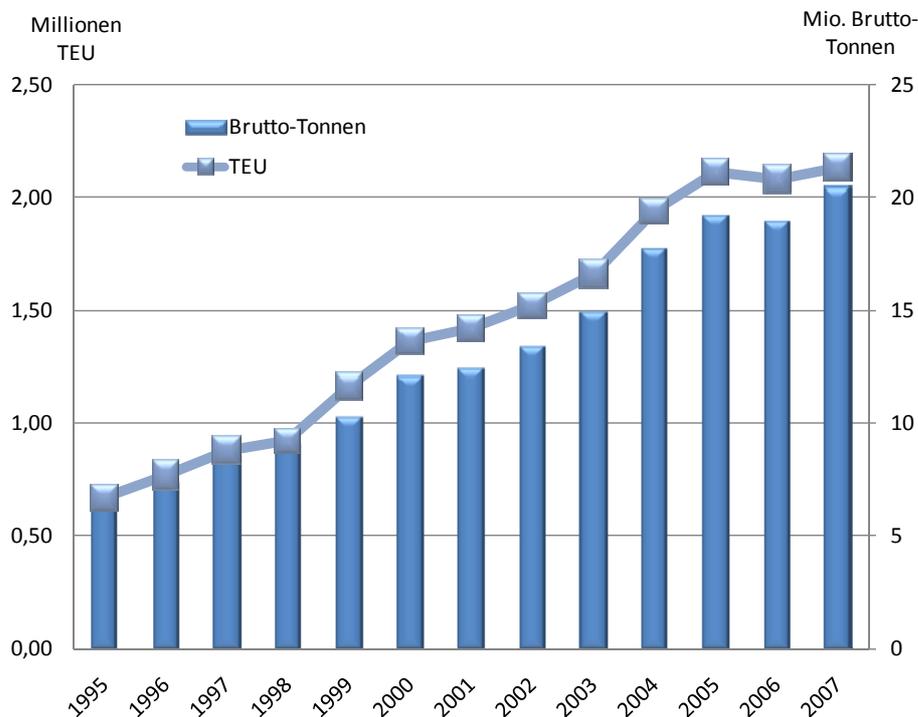
**Abbildung 9: Entwicklung des Internationalen KV in Europa (Brutto-Tonnen)**

Jahr	1988	2002	2005	2007
Internationaler KV [Mio. Brutto-Tonnen]	14	44	54	75
Index	100	315	383	536

Quelle: A.T. Kearney, DIOMIS, KombiConsult

Das Aufkommen im KV Wasserstraße-Straße in Europa hat sich vor allem durch Verkehre auf der Rheinschiene seit 1995 mehr als verdreifacht. Dies betrifft vor allem Verkehre zwischen deutschen / niederländischen Binnenterminals und den Seehafenterminals in Rotterdam und Antwerpen. Abbildung 10 zeigt - stellvertretend für die fehlende EU-weite Statistik - die Entwicklung des Containerverkehrs in der deutschen Binnenschifffahrt. Demnach hat sich das Aufkommen im KV Wasserstraße-Straße im Zeitraum 1995 bis 2007 von 6,6 Millionen Brutto-Tonnen bzw. 0,72 Millionen TEU auf 20,5 Millionen Brutto-Tonnen bzw. 2,13 Millionen TEU verdreifacht.

**Abbildung 10: Aufkommensentwicklung des Containerverkehrs in der deutschen Binnenschifffahrt 1995 – 2007**



Quelle: Statistisches Bundesamt, KombiConsult Datenbasis

Wurden Anfang der 90er Jahre im kontinentalen KV noch in großem Umfang Erzeugnisse der Nahrungsmittel- und Automobilindustrie und Sammelgut befördert, bei denen Schnelligkeit und Zuverlässigkeit gefragt waren, überwiegen heute weniger zeitkritische Teil- und Komplettladingtransporte. Größter Marktbereich ist die Chemie.

Mit der Veränderung im KV-Markt einher ging eine gravierende Strukturverschiebung bei den eingesetzten Ladeeinheiten. Die Dominanz des „klassischen“ Speditions- Equipments Wechselbehälter und Sattelanhänger ist Vergangenheit. Inzwischen spielen stapelbare ISO-, Bulk- und Binnencontainer eine mindestens gleich wichtige Rolle.

Das Leistungsangebot der KV-Terminals wurde ebenfalls erheblich ausgeweitet: Weg vom reinen Angebot von Umschlagleistungen hin zu einem „Logistikstandort“ Terminal mit einer Vielzahl von Mehrwertdienstleistungen.

Der Straßenvor- und -nachlauf der intermodalen Ladeeinheiten liegt heute zu etwa 90% in der Hand von spezialisierten Trucking-Unternehmen. Damit sich der dadurch erwartete Kostenvorteil auch realisiert, müssen die Terminals niedrige Durchlaufzeiten und durch entsprechende Arbeitsabläufe vorsehen.

### Schienenproduktion

Anstelle von Einzelwagenverkehr, Drehscheiben- und Gruppenzugsystemen überwiegen heute Direkt-, Shuttle- und Linienzüge.

Unmittelbar daraus ergab sich eine Konzentration des wettbewerbsfähigen KV-Angebots auf wirtschaftlich tragfähige Relationen und entsprechend leistungsfähige Terminals. KV-Netze

wurden demzufolge verschlankt, teilweise sogar in erheblichem Umfang. Dies erzwang auch die Aufgabe einzelner Terminalstandorte.

Zumindest teilweise konnten KV-Operateure und deren Kunden diese Entwicklung durch die Einführung innovativer Hub-Produktionssysteme wieder umkehren. Mit dem GATEWAY-Konzept und durch Feeder-Züge gelang es, den Vernetzungsgrad im europäischen KV wieder zu steigern und Standorte zu sichern bzw. neu für den KV zu erschließen.

### **Produktion in der Binnenschifffahrt**

Auch bei der Produktion von intermodalen Transporten mit dem Binnenschiff ergaben sich Veränderungen, die sich wie folgt beschreiben lassen:

- Etablierung von Liniendiensten mit den Westhäfen (Antwerpen, Rotterdam) entlang des Rheins.
- Immer größer werdende Schiffseinheiten mit bis zu 6 Containern Breite und entsprechend komplexen Be- und Entlade- sowie Stauplänen sowie der Anforderung die teuren Schiffe in optimalen Rundläufen einzusetzen.
- Vernetzung mit anderen Verkehrsträgern in den Häfen, darunter je nach Marktlage und Anbindung der Häfen auch trimodale Verkehrsdienste.

### **Wettbewerb**

Die frühere klar gegliederte europäische „KV-Welt“, die im Kern aus einer UIRR- und einer Intercontainer (ICF)-Gruppe von KV-Operateuren bestand, gibt es nicht mehr. Es gibt deutlich mehr und heterogenere Anbieter von KV-Leistungen, auf die sich Terminalbetreiber einzustellen haben.

Dasselbe gilt für das Binnenschiff. Auch hier gibt es eine sehr heterogene Struktur, wodurch sich die Terminals auf eine steigende Anzahl an Geschäftspartnern einstellen müssen.

Die oben genannten Veränderungen haben insgesamt dazu geführt, dass die Anforderungen an die Terminalabwicklung in den letzten Jahren sehr stark gestiegen sind. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Intensivierte Anlagennutzung, hoher Gleisbelegungsfaktor, gesteigener Dispositionsaufwand
- Veränderte Tagesganglinien führen zu einer eher gleichmäßig hohen Auslastung in den KV-Terminals
- Terminal als Hub: Schiene-Schiene-Umschlag
- Pufferfunktion: durchschnittliche Verweildauer der Ladeeinheiten in den KV-Terminals nimmt immer weiter zu
- Erhöhter Bedarf an Zwischenabstellung
- Multi-Client-Betrieb (diskriminierungsfreier Zugang)
- Integration der Mehrwertdienstleistungen in die bestehenden DV-Systeme

Infolgedessen haben die Terminal-Prozesse im Laufe der Jahre an Komplexität zugenommen. Der zunehmende Einsatz von unterstützenden DV-Systemen und eine weitere Optimierung der bestehenden Verfahrensabläufe sind weiterhin erforderlich.

### AP 1.2 Entwicklung von KV-Terminals

Im Rahmen des AP 1.2 wurden ebenfalls überwiegend als „desk research“, ergänzt durch einzelne Fachgespräche, eine Übersicht über die wichtigsten Terminals in Europa und deren Merkmale erstellt. Die Projektpartner KTL und Neuss Trimodal lieferten dabei die Daten für ihre eigenen KV-Terminals. Die RCA brachte das Wissen über österreichische Terminals ein. Kennzahlen weiterer wichtiger europäischer KV-Terminals wurden von Kombiverkehr ergänzt, die über ihr Verkehrsnetz, Partnergesellschaften und Beteiligungen Zugang und Kenntnis über eine Vielzahl europäischer Terminals verfügt. Abbildung 12 stellt eine Übersicht der betrachteten Terminals mit den jeweiligen Umschlagaukommen in 2007 dar (bei trimodalen Terminals wurden nur Schiene-Straße Module aus Gründen der Vergleichbarkeit berücksichtigt).

Anhand der Aufkommenszahlen als Indiz für die Bedeutung eines Terminals im KV-Markt wurden 12 KV-Terminals für die detaillierte Auswertung der Merkmale ausgewählt. Diese sind in Abbildung 12 farblich hervorgehoben. Es ist festzustellen, dass die Terminals der ACTT Kooperationspartner keinesfalls zu Extremfällen gehören, sondern sich in eine Gruppe mit vielen ähnlichen Terminals einordnen lassen und somit auch ähnliche Anforderungen an die Ablauforganisation und die IT-Unterstützung stellen.

Im Einzelnen wurden folgende Merkmale erhoben:

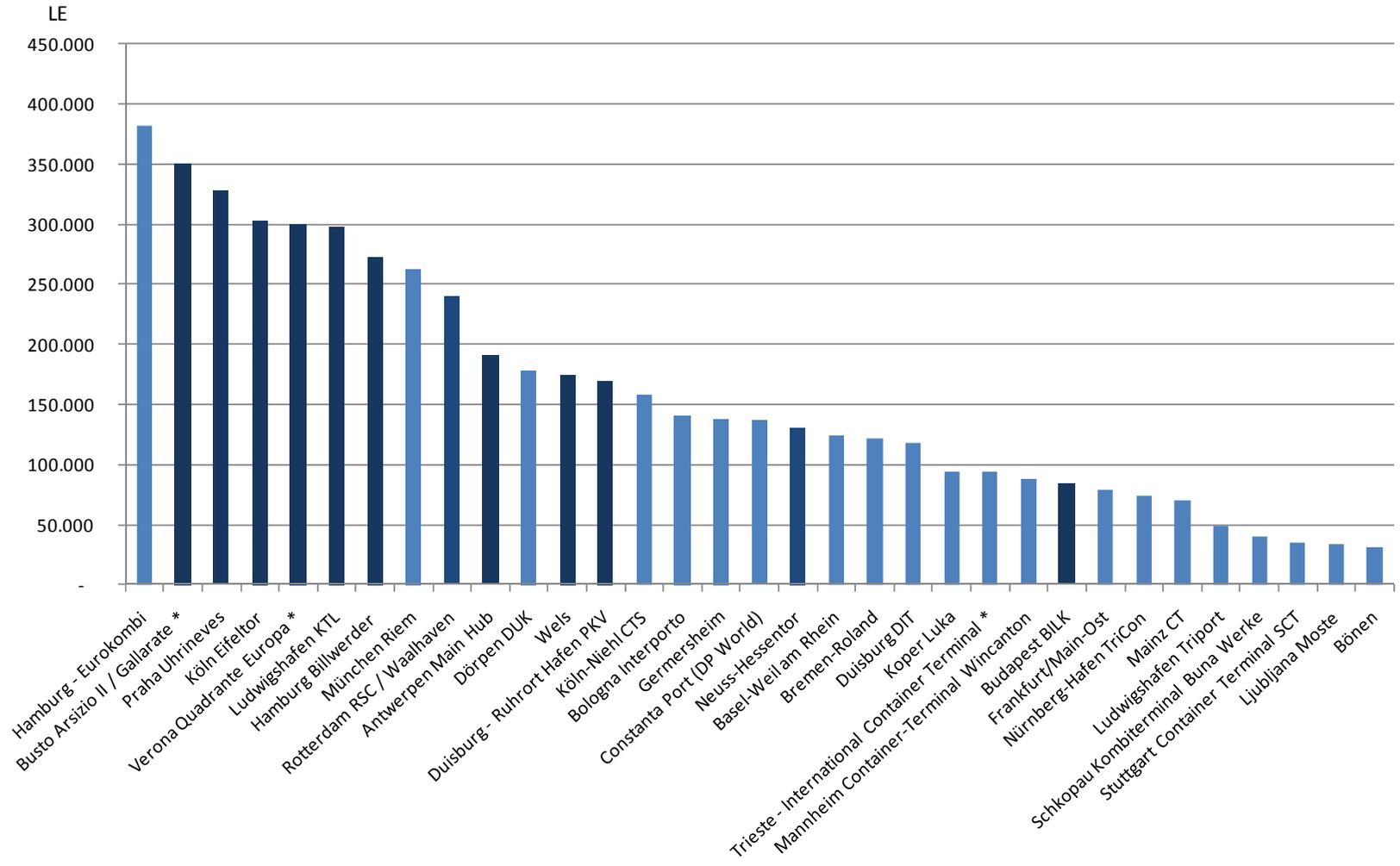
**Abbildung 11: Merkmale von KV-Terminals**

Merkmalsart	Merkmal	Beschreibung
<b>technisch</b>	Terminalkapazität	Jeweils des minimierenden Faktors
	Zwischenabstellung	Anzahl und Länge der Zwischenabstellspuren unter Kran Anzahl der Abstellspuren pro Gleislänge
	Umschlagequipment	Anzahl und Art des Umschlagequipments
	Gleisinfrastruktur	Anzahl und Länge der Gleise Durchschnittliche Länge Beidseitige/einseitige Anbindung Gleisbelegungsfaktor
<b>betriebllich</b>	Gleisbelegungsfaktor	Anzahl Züge pro Gleis und Tag
	Beteiligte Akteure	Anzahl EVU und KV-Operateure
	Öffnungszeiten	Stunden pro Tag, Betriebstage im Jahr
	Angebot von Services	Art der Services
	Aufkommensverteilung	Tages- und Wochenganglinie

Quelle: KombiConsult Datenbasis



Abbildung 12: Umschlagaufkommen ausgewählter europäischer KV-Terminals 2007



Quelle: KombiConsult Datenbasis, Umfrage Terminalbetreiber

\* das Umschlagaufkommen dieser Terminals wurde geschätzt

Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Untersuchung zusammengefasst, die bei Bedarf im detaillierten Bericht zu AP 2.1 nachgelesen werden können:

- Die Gegenüberstellung der Kapazität und des Umschlagvolumen im Jahre 2007 bestätigt die vorherrschende Aussage, dass bedeutende KV-Terminals zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen. Die durchschnittliche Auslastung der 12 Terminals betrug 86%, wobei bei einigen Terminals die tatsächlichen Umschlagzahlen über den jeweiligen rechnerischen Kapazitätsgrenzen lagen (KTL 113%, Billwerder 109%, Wels 102% und Köln Eifeltor 101%).
- Bei der Gleisinfrastruktur fällt auf, dass die meisten Terminals über ganzzuglange Umschlaggleise verfügen (etwa 600-700 m), der Durchschnitt liegt bei 628 m. Auch bei Neuplanungen von KV-Terminals ist in den letzten Jahren diese Tendenz deutlich geworden. Bedingt durch den zusätzlichen rangiertechnischen Aufwand bei der Zugtrennung und –bildung weisen früher übliche halbzuglange Gleise bei den heute verbreiteten Produktionssystemen (Direkt- und Shuttlezüge) einen potentiell niedrigeren Wirtschaftlichkeitsgrad auf.
- Mit einem durchschnittlichen Gleisbelegungsfaktor (GBF) von 2,1 arbeiten alle betrachteten Terminals im Fließverfahren (> 1 Zugpaar pro Tag und Gleis). Ferner wurde ein positiver Zusammenhang zwischen dem GBF und der schienenseitigen Auslastung eines Terminals festgestellt.
- Die Kennzahl „Anzahl Abstellspuren pro Gleislänge“ verdeutlicht den steigenden Bedarf an Zwischenabstellplätzen in KV-Terminals. Früher kamen Terminals (ein 4-Gleis Modul mit einer Kapazität von ca. 150.000 LE) noch mit etwa zwei Abstellspuren aus, dies entspricht einem Faktor von 0,25 bis max. 0,5 Abstellspuren pro Gleis. Heute sind dagegen zwei bis vier Abstellspuren üblich (dies entspricht 0,5 bis 1,0 Abstellspuren pro Gleis), bei den 12 KV-Terminals betrug das Verhältnis Abstellspuren zu Gleisen 4:5. Nach Einschätzung der Terminalbetreiber wird tatsächlich eine Abstellspur pro Umschlaggleis benötigt.
- Die Auswertung der angebotenen Services bestätigte ebenfalls den Bedarf an Mehrwertdienstleistungen, die über den reinen Umschlag von Ladeeinheiten hinausgehen. Zu den Standardservices gehören demnach ein Leercontainerdepot und Reparatur von Ladeeinheiten. Trucking bieten lediglich zwei der 12 Terminals an, da dieser Service vornehmlich von spezialisierten Dienstleistern angeboten wird. Die Betriebszeiten betragen im Durchschnitt 22 h an sechs Tagen in der Woche, wobei tagsüber das Umschlaggeschäft straßenseitig dominiert und in den Nachtschichten überwiegend Zugbe- und –entladungen sowie interne Umfuhren stattfinden. Die Auswertung von zwei typischen Tagesganglinien von KTL bestätigte die Annahme des relativ gleichmäßig hohen Aufkommens im Tagesverlauf (ca. von 10:00 bis 18:00) und der Abflachung der LKW-Abfertigungsrate in den Abendstunden.
- Auch bei der Anzahl der beteiligten KV-Operateure und EVUs ist eine Veränderung festzustellen. Die KV-Terminals arbeiten durchschnittlich mit 6 KV-Operateuren und 4 EVU's zusammen.

## AP 2 Charakterisierung von Terminalstandorttypen

Aufbauend auf den Ergebnissen des ersten Arbeitspakets erfolgten in AP 2 die Typisierung der Terminalstandorte und die Ableitung von Anforderungen an die Prozessorganisation und an die IT-Unterstützung. Dabei haben ebenfalls alle Projektpartner mitgewirkt.

## AP 2.1 Typisierung von Terminalstandorten

Es gibt bereits eine Auswahl an Typisierungsvorschlägen, die sowohl aus der Praxis als auch aus der Wissenschaft stammen. Die meisten weisen Überschneidungen auf oder bilden nicht die Grundgesamtheit der existierenden KV-Terminals ab.

In der Vorhabenbeschreibung war noch von folgender Typisierung ausgegangen worden:

Typ A: Standort mit großem Loco-Volumen und europäischer Vernetzungsfunktion

Typ B: Standort mit großem Loco-Volumen und regionaler Integrationsfunktion

Typ C: Standort ohne bedeutsames Loco-Volumen mit europäischer Netz- und Bündelungsfunktion infolge günstiger Lage

Typ D: Standort mit großem Loco-Volumen ohne Netzfunktion

Typ E: Werksstandort ohne Bündelungs- und Netzfunktion

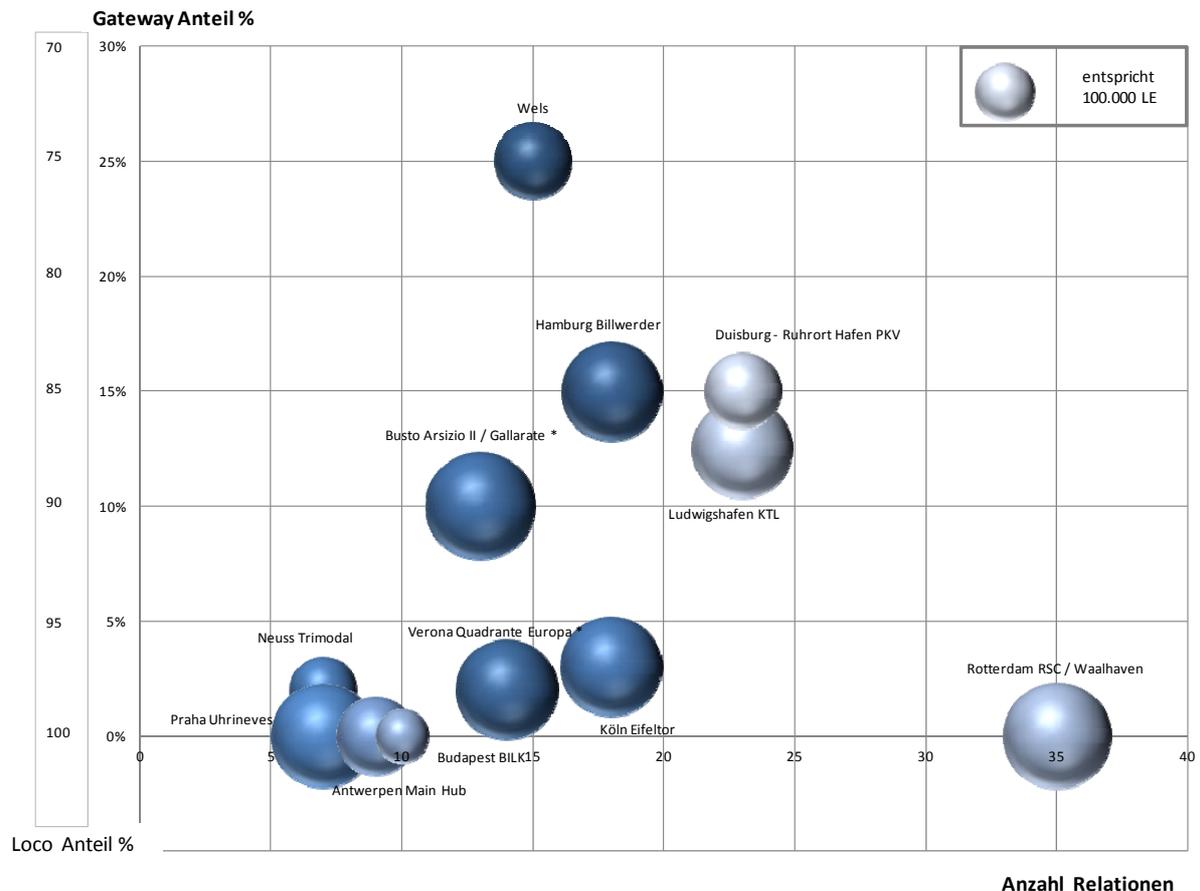
Typ F: Trimodales Terminal Schiene-Straße-Wasserstraße

Bei der jetzt vorliegenden Standorttypisierung wurde bewusst von diesem Ansatz abgewichen (obwohl die Merkmale Loco-Aufkommen und Vernetzungsfunktion berücksichtigt werden) und damit keine Unterteilung in Typen oder Klassen vorgenommen, sondern auf Grundlage von zweidimensionalen Matrizen verschiedene Merkmale von KV-Terminals abgebildet. In den Matrizen lässt sich dadurch jeder KV-Terminal einordnen und im Vergleich zu anderen Umschlaganlagen können Rückschlüsse auf die eigene Position und die jeweiligen Entwicklungsmöglichkeiten gezogen werden.

Die erste ausgewählte Typisierungsmöglichkeit unterscheidet zwischen der jeweiligen Verteilung auf Loco- und Gateway-Aufkommen (in Summe ergeben diese Größen das Gesamtaufkommen) und der Anzahl der angebotenen Relationen. Das Loco-Aufkommen wird definiert als das örtliche Frachtaufkommen eines KV-Terminals, das in der unmittelbar angrenzenden Wirtschaftsregion produziert, verarbeitet oder verbraucht wird. Dagegen versteht man unter dem Gateway-Aufkommen den Anteil der Transshipment-Sendungen am Gesamtvolumen, wobei diese zwischen zwei Zugverbindungen (Schiene-Schiene) umgeschlagen werden. Je besser die Anbindung eines KV-Terminals an das europäische Schienennetz ausgeprägt ist – in Form von einer hohen Anzahl von Relationen – desto höher ist das Potenzial, Gateway-Verkehre anzuziehen. Ein Gateway-Terminal stellt somit einen Knotenpunkt im Schienenverkehrsnetz dar und weist einen relativ hohen Vernetzungsgrad auf.

In Abbildung 13 wurden die 12 KV-Terminals in die Typisierungsmatrix eingeordnet. Die Dimensionierung der Standorte verkörpert das Umschlagvolumen und damit die Bedeutung der einzelnen KV-Terminals. Bei der Erfassung der Anzahl der angebotenen Relationen wurden nur Direktverbindungen berücksichtigt.

Abbildung 13: Standorttypisierung nach Gateway-Anteil und Anzahl der Relationen

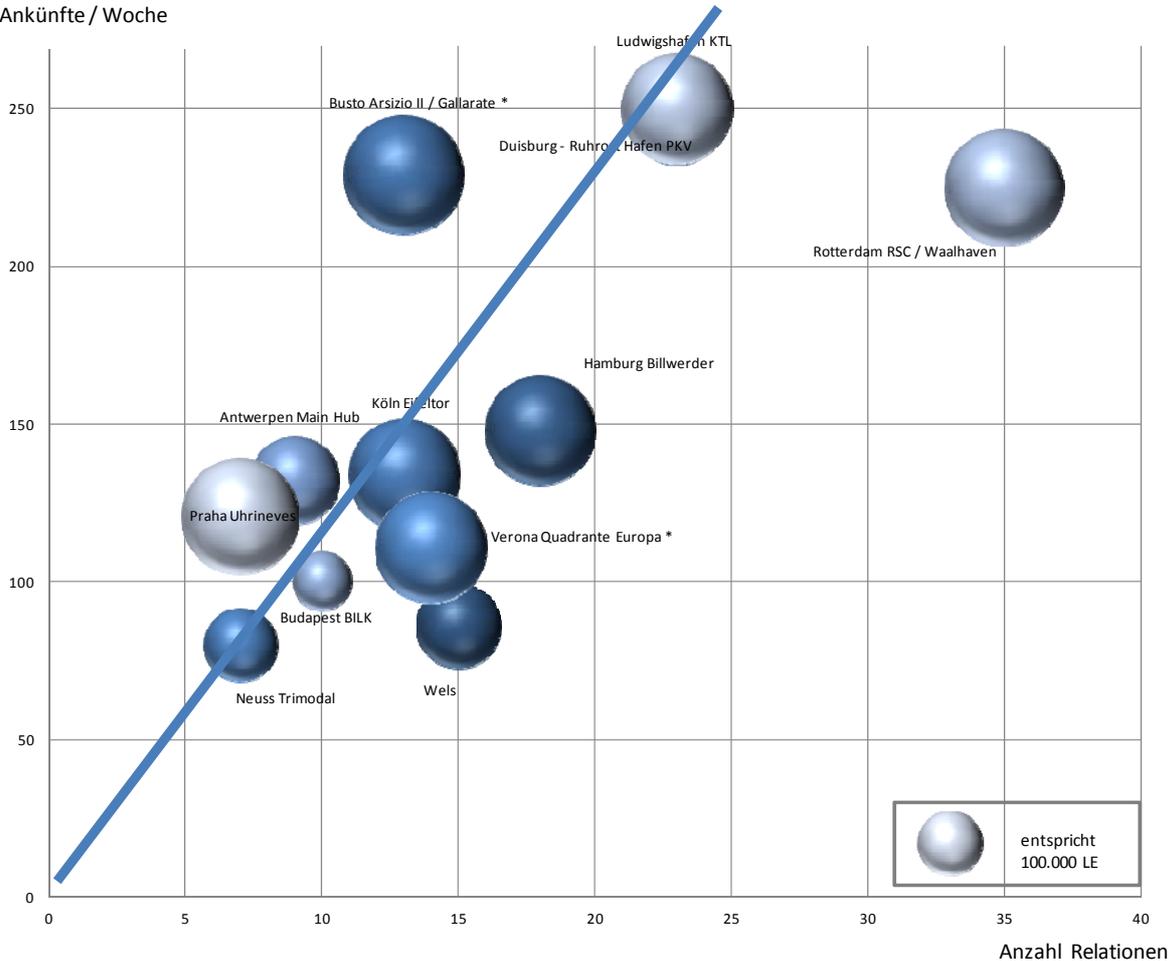


Quelle: Datenbasis KombiConsult, Umfrage Terminalbetreiber

- Der Standort mit dem höchsten Gateway-Anteil (etwa 25%) ist Wels, da in diesem Terminal besonders viele Transshipment-Sendungen umgeschlagen werden. Der hohe Gateway-Anteil steht einer vergleichsweise geringen Anzahl der Relationen gegenüber.
- Im Mittelfeld wurden die Standorte in Hamburg, Ludwigshafen, Duisburg und Busto eingeordnet mit 10 bis 15% Gateway-Anteil und 13 bis 18 Relationen.
- Laut der Einschätzung von KombiConsult haben die KV-Terminals in den ARA-Häfen Antwerpen und Rotterdam so gut wie keine Transshipment-Umschläge, da sie Ausgangs- oder Endpunkte der europäischen KV-Binnenlandtransporte darstellen.
- Ferner verfügen Prag und Budapest praktisch über keine Gateway-Verkehre und über relativ wenige Relationen. In Zukunft ist es jedoch durchaus zu erwarten, dass sich die Rolle dieser beiden Standorte im Zuge weiter voranschreitender Integration osteuropäischer Länder in den KV-Markt sehr wahrscheinlich ändern wird.
- Mit insgesamt 35 angebotenen Relationen ist der Terminal in Rotterdam eindeutig der Spitzenreiter im Bezug auf den Vernetzungsgrad. Dagegen verfügen Neuss Trimodal und Antwerpen über eine relativ geringe Anzahl an Relationen.

**Abbildung 14: Standorttypisierung nach Anzahl der Relationen und der Fahrtfrequenz**

Abfahrten und  
Ankünfte / Woche



Quelle: Datenbasis KombiConsult, Umfrage Terminalbetreiber

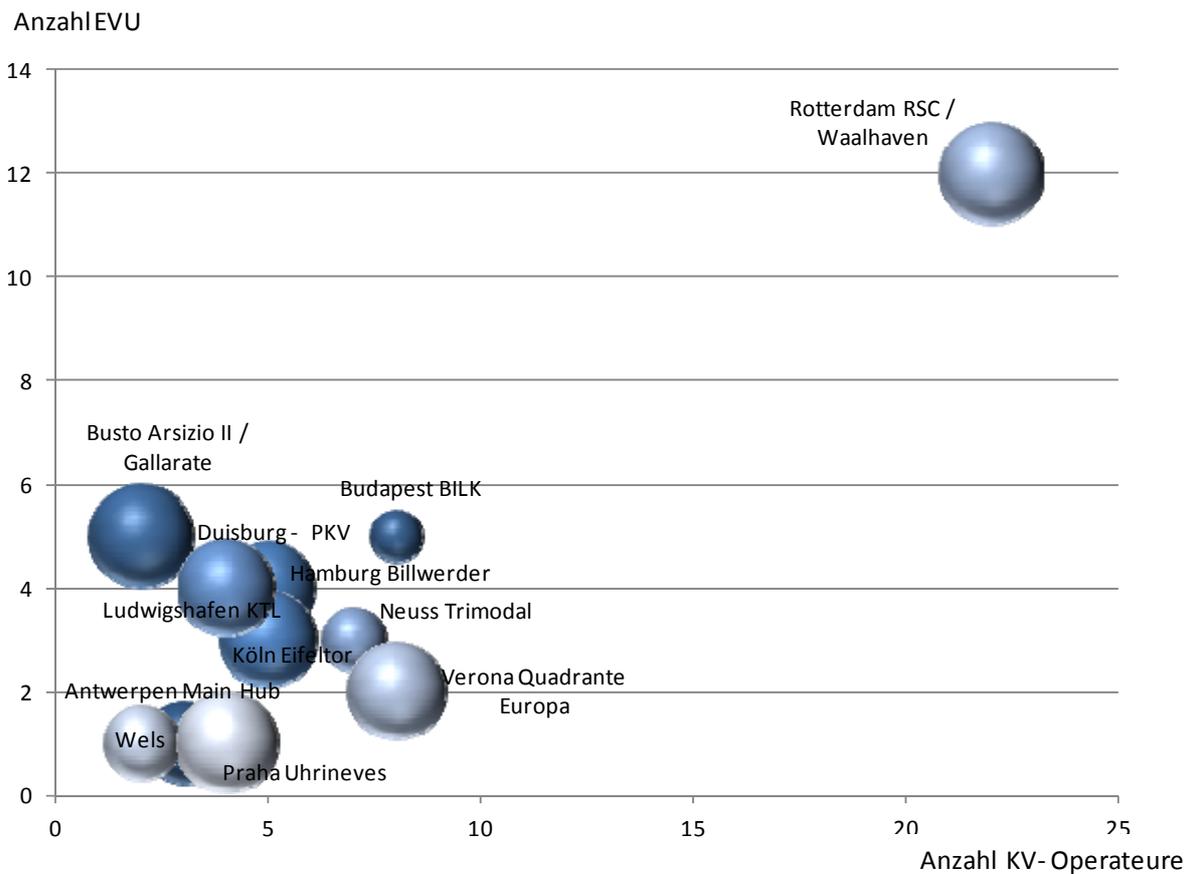
Der Faktor „Anzahl der Fahrten pro Relation und Woche“ spiegelt die Frequenz der Zug-Verbindungen eines KV-Terminals wieder. Abbildung 14 bildet das Verhältnis zwischen der Anzahl der Relationen und der Frequenz derselben ab. Die Trennlinie verdeutlicht die Grenze zwischen Terminals mit Mehrfachabfahrten (>10 Abfahrten/Ankünfte je Woche und Relation) und Umschlaganlagen, dessen Verbindungsfrequenz unter einem Zugpaar pro Tag und Relation liegt.

- Obwohl sich das Terminal in Busto-Arsizio (Mailand) bei den Relationen im Mittelfeld (13 Relationen) befindet, weist es mit knapp 230 Abfahrten und Ankünften pro Woche eine hohe Frequenz an Fahrten auf, dies entspricht 18 Fahrten pro Relation und Woche.
- Zu den Terminals, die ebenfalls Mehrfachabfahrten aufweisen, zählen ferner Prag (17 Fahrten pro Woche und Relation), Antwerpen (15), Ludwigshafen (11) und Duisburg (11).
- Die Verbindungen in Rotterdam weisen dagegen mit durchschnittlich etwa 6 Fahrten pro Relation und Woche die niedrigste Frequenz bei dem vorliegenden Vergleich auf, obwohl einige Zug-Verbindungen (vor allem Richtung Deutschland) eine hohe Häu-

figkeit haben. Das Angebot an vielen Relationen, die jedoch nur ein- bis dreimal wöchentlich angefahren werden, tragen zu dieser Kennzahl bei.

- Auch in Wels sind die Verbindungen eher niedrig frequentiert, dies liegt vor allem an dem nationalen Angebot an Feeder-Verkehren, die als Einzelwagenverkehre organisiert werden und daher eine eher niedrige Anzahl an Zugpaaren je Relation anbieten.
- Die Standorte Budapest und Neuss haben sowohl eine vergleichsweise geringere Anzahl an Relationen als auch eine niedrige Frequenz, was auch mit dem niedrigeren Umschlagaufkommen zu erklären ist.

**Abbildung 15: Standorttypisierung nach Anzahl der Akteure**



Quelle: Datenbasis KombiConsult, Umfrage Terminalbetreiber

Die letzte Typisierung – nach der Anzahl der EVUs und KV-Operateuren – verdeutlicht inwieweit der bereits festgestellte, erhöhte Bedarf beim Schnittstellenmanagement einzelner KV-Terminals tatsächlich besteht. Arbeitet ein KV-Terminal nur mit einem KV Operateur und einem EVU zusammen, benötigt es dementsprechend kein komplexes Multi-Client-System. Dieser Fall ist jedoch in der Realität kaum noch vorzufinden. Insofern besteht für die meisten europäischen KV-Terminals, vor allem für die öffentlich geförderten, die Herausforderung die vielen Akteure mit geeigneten DV-Schnittstellen in ihr Terminal Management System zu integrieren und ferner für potentielle Kunden einen diskriminierungsfreien Zugang zu gewährleisten.

Abbildung 15 ordnet die 12 KV-Terminals in die Matrix ein:

- Zum Extremfall gehört sicherlich RSC Rotterdam mit insgesamt 12 EVUs und 22 KV-Operateuren.
- Der Durchschnitt befindet sich bei etwa 6 KV-Operateuren und 4 EVUs.
- Bei Busto überwiegt die Anzahl der EVUs, umgekehrt sieht es bei Verona, Budapest und Neuss aus, wo ein bzw. zwei EVUs für mehrere Operateure bedienen.
- Bei den trimodal angebundenen Terminals wie Neuss und Duisburg müssen auch Reedereien als zusätzliche Akteure mitberücksichtigt werden. Sie benötigen ebenfalls eine Schnittstelle zum Terminal Management System.

Das Konzept der Gegenüberstellung von Charakterisierungsmerkmalen ist keineswegs auf die gezeigten Matrizen beschränkt und kann beliebig erweitert werden. Je nach gewünschter Aussage können Ausprägungen von bspw. KV-Marktanteilen, Produktivitätskennzahlen, oder aber vom jeweiligen Fließfaktor verglichen werden. Daraus können im nächsten Schritt Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, die z.B. die strategische Entwicklung eines Terminals zum Gegenstand haben.

Wie eben gezeigt betrifft die durch die Dynamik des europäischen KV verursachte Änderung im Anforderungsprofil von KV-Terminals in gewisser Weise alle Terminalstandorte. Im Hinblick auf dieses neue „Terminal-Paradigma“ müssen das Layout, die Konfiguration und die Prozessorganisation von intermodalen Umschlaganlagen, vor allem bezogen auf ihre Grundfunktionen, völlig anders konzipiert werden, auch weil sich die Komplexität der Abläufe im Umschlagbetrieb ganz erheblich erhöht. Außerdem wird von den Terminalbetreibern zunehmend die Organisation und Durchführung zusätzlicher logistischer Dienstleistungen rund um den Kombinierten Verkehr erwartet. Trotz dieser vorhandenen „Gemeinsamkeiten“ ist für die Standardisierung der Prozessorganisation bzw. der geplanten Terminalbetriebsführungssysteme eine Ausdifferenzierung der Terminalstandorte nach ihrer Funktion und Bedeutung im und für das KV-Netz erforderlich:

Anhand der Merkmalsauswertung und der Terminaleinordnung in die Matrizen kann der Grundbedarf an IT-Unterstützung wie folgt abgestuft werden:

- Ein kleines Terminal mit einer niedrigen Vernetzungsfunktion und nur wenigen Akteuren wird eher eine Nachfrage nach einem TMS mit Grundfunktionen wie Auftragsbearbeitung, Straßeneingang/-ausgang, Schieneneingang/-ausgang und Umschlagaufräge entwickeln. Zu diesen Terminals zählen Werkterminals und andere nicht öffentlich geförderte Satelliten-Umschlaganlagen.
- Größere Standorte mit mehreren EVUs und KV-Operateuren werden zusätzlich eine offene Schnittstellenarchitektur nachfragen, die im Stande ist, allen involvierten Partnern eine gleichberechtigte DV-Plattform zur Daten- und Informationsübertragung sowie zur gegenseitigen Abstimmung anzubieten. Auch die Notwendigkeit zur Unterstützung logistischer Funktionen seitens des TMS, wie die Integration eines Leercontainerdepots oder eines Trucking-Moduls ist bei diesen Terminals wahrscheinlich.
- Kommen Gateway-Verkehre hinzu (etwa ab 10%), wird die Komponente „Behandlung von Gateway-Sendungen“ interessant, da Transshipment Sendungen bei den heutigen DV-Systemen nicht erfasst und die notwendigen innerbetrieblichen Umfuhren (bei mehreren Modulen) nicht abgebildet werden können.
- Besondere Anforderungen an ein TMS stellen trimodal angebundene Standorte wie Neuss Trimodal. Diese Terminaltypen verfügen sowohl über einen Straße-Schiene-Modul als auch über ein nahegelegenes Wasserstraße-Straße-Modul. Neben den zusätzlichen binnenschiffahrtsspezifischen Komponenten wie der Lade- und Löschpla-

nung, der Stauplanung, der Depotverwaltung für Reedereien sowie des Kaiumschlags mit mobilen Geräten und/oder Portalkränen ist auch die Möglichkeit der Informationsverknüpfung für den „echten“ trimodalen Umschlag Wasserstraße-Schiene bei einem Trimodalen Terminal Management System erforderlich.

- Nicht zuletzt kommen Optimierungsmodule und ganzheitliche Terminalsteuersysteme vor allem bei Terminals mit vielen Relationen und einer hohen Frequenz der Bedienung in Frage, wobei trimodal angebundene Terminals dementsprechend eine trimodale Systemintegration und Optimierung benötigen. Gerade in der Optimierung kann ein großes Potenzial für die Kapazitätserhöhung und Effizienzsteigerung gesehen werden.

## AP 2.2 Spezifische Anforderungen an die Prozessorganisation

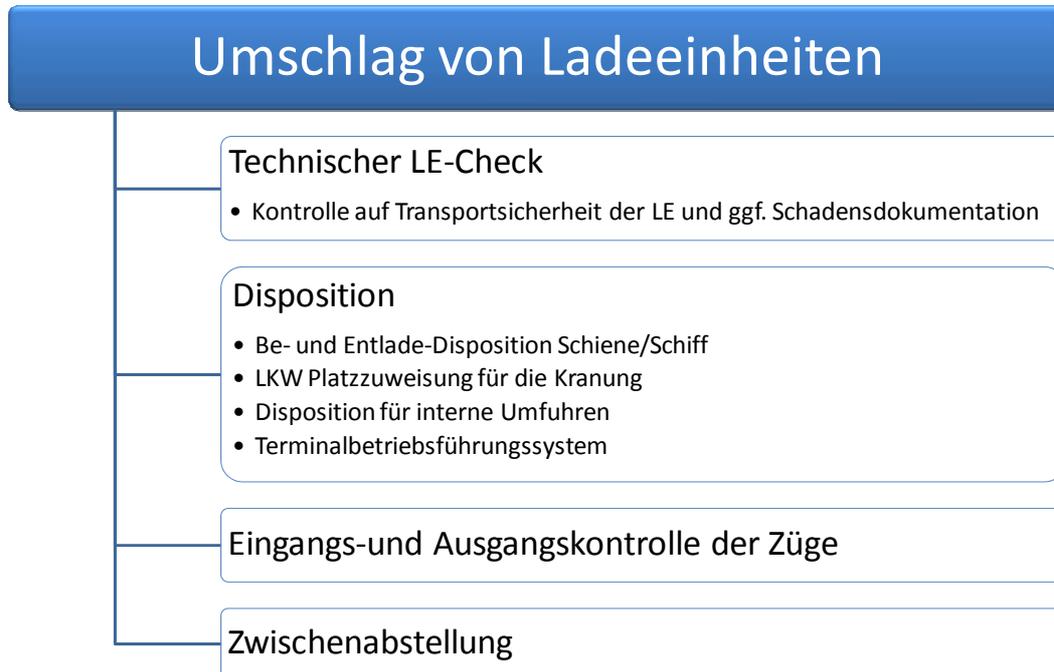
### Grundfunktionen eines Terminals

Dem KV-Terminal als Ort, an dem der Übergang zwischen den Verkehrsträgern zu bewerkstelligen ist, kommt eine systemnotwendige und vor allem anspruchsvolle Funktion als Nahtstelle der intermodalen Lieferkette zu. Dabei finden neben dem reinen Umschlag der Ladeeinheiten weitere Aktivitäten statt, so dass man grundsätzlich unterscheidet zwischen Grund- und Servicefunktionen eines KV-Terminals. Die *Grundfunktion* ist der Umschlag von Ladeeinheiten zwischen den einzelnen Verkehrsträgern bzw. innerhalb der Verkehrsträger im Rahmen von Hub- und Gateway-Verkehren und die temporäre Zwischenabstellung vor und nach dem Schienen- (bzw. Binnenschiffs-) transport. Servicefunktionen können zusätzlich zu der Umschlagleistung von einem KV-Terminal angeboten werden.

Für einen reibungslosen Umschlag von Ladeeinheiten ist eine Reihe von unterstützenden Prozessen notwendig (siehe Abbildung 16):

- Technischer Check-In: An den meisten Standorten werden straßenseitig die Verlade- und Versandfähigkeit der angelieferten LE überprüft. Dabei werden bei Gefahrgütern zusätzlich die Vorschriften zum Gefahrguttransport berücksichtigt.
- Disposition des Terminalbetriebs: Zu den dispositiven Komponenten gehören die Be- und Entlade-Disposition der Züge bzw. Binnenschiffe inkl. der Erzeugung von Kranaufträgen und der Zuweisung eines Be- oder Entlade-Sektors in der Kranbahn. Bei Terminals mit mehreren Umschlagmodulen findet außerdem die Disposition für interne Umfuhren statt. Dabei besteht ein hoher Bedarf an IT-Systemen für die Terminalbetriebsführung, die die umschlagbegleitenden Prozesse im Terminal unterstützen.
- Eingangs- und Ausgangskontrolle der Züge: Auf der Schienenseite findet ebenfalls eine Kontrolle statt. Bei der Ausgangskontrolle werden die Wagenreihung auf die korrekte Sequenz sowie die Wagen und Ladeeinheiten auf richtige und sichere Verladung und ggf. Schäden kontrolliert. Bei der Eingangsprüfung wird ebenfalls die IST-Wagenreihung aufgenommen sowie die LE auf Transportschäden kontrolliert (Hafungsübergang EVU-Terminal)
- Zwischenabstellung: Aufgrund von zeitlichen Differenzen können nicht alle Ladeeinheiten direkt von LKWs auf Schiene (bzw. Binnenschiff) v.v. umgeschlagen werden, daher ist eine betriebsbedingte Zwischenabstellung im Terminalbetrieb notwendig.

Abbildung 16: Grundfunktionen eines KV-Terminals



Quelle: KombiConsult

### Zusatzfunktionen eines Terminals

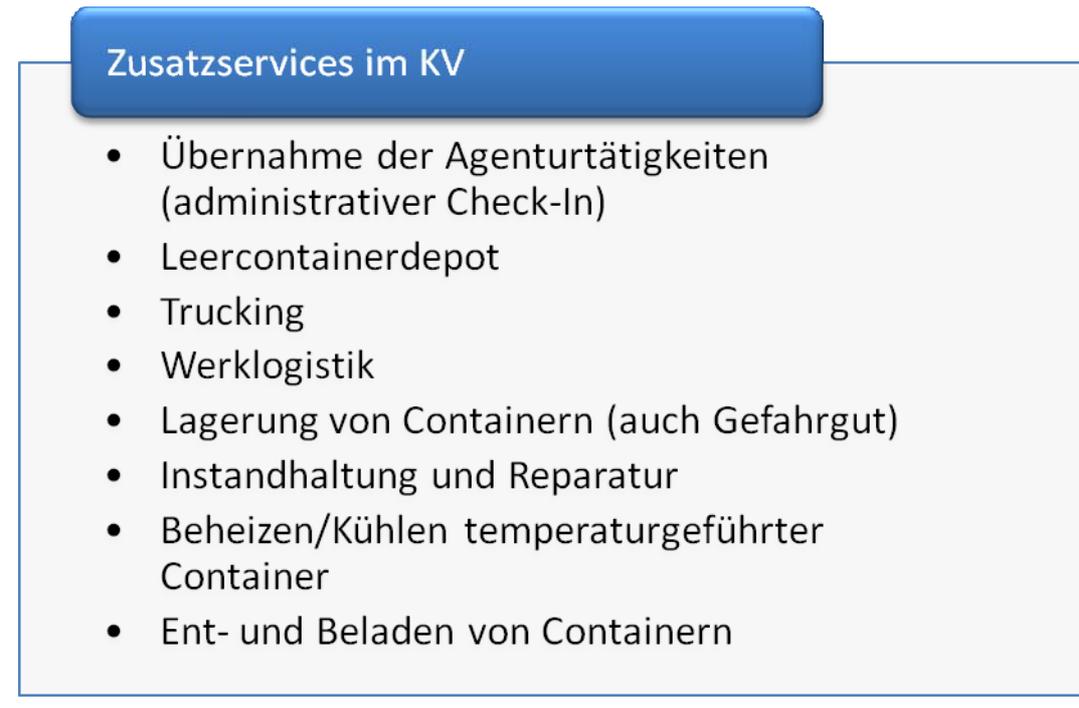
Neben den Grundfunktionen erfüllen die meisten KV-Terminals zusätzliche *Servicefunktionen* (siehe Abbildung 17), die ursprünglich aus der Containerbranche erwachsen sind und nun auch vom kontinentalen Lieferketten nachgefragt werden (Service-Portfolio).

- Bei der administrativen Abfertigung von Aufliefer- und Abholfahrzeugen wird u.a. die Dokumentenprüfung und ggf. -ergänzung vorgenommen, z.B. Abgleich der Buchungsdaten mit den tatsächlichen Angaben in den Frachtpapieren). Diese Tätigkeiten werden i.d.R. von den Agenturen vor Ort mit Personal des KV-Operators durchgeführt. Einige Terminalbetreiber bieten diese Dienstleistung im Auftrag der KV-Operateure an, in sogenannter Personalunion. Dabei übernehmen die Terminalmitarbeiter sowohl die Agentur- als auch Terminaldispositionsaufgaben.
- Leercontainerdepot für die Lagerung von leeren Containern.
- Lagerung von beladenen Ladeeinheiten mit und ohne Gefahrgut.
- Trucking: Dabei übernimmt der KV-Terminal zusätzlich zu dem Umschlag auch den Vor- oder Nachlauf. Dies geschieht entweder in Selbstorganisation oder unter Einbeziehung von Frachtunternehmen.
- Werklogistik: Dabei wird das Trucking ergänzt um spezifische Aufgaben an der Be- und Entladestelle, z.B. in der Chemischen Industrie, wo die Stammfahrer des Terminals sich durch Fach- und Ortskenntnis auszeichnen und vom KV-Terminal Zu- und Ablauf gesteuert wird.
- Instandhaltung und Reparatur (Maintenance and Repair) von Ladeeinheiten, zunächst nur Containern im Rahmen der Depothaltung, zunehmend aber auch von kontinentalen Ladeeinheiten, um insbesondere kleiner Beschädigungen (fehlende oder

lose Zollverschlüsse, fehlende Sicherungen, Planenrisse, u.ä. kurzfristig zu ersetzen, um eine (Weiter-) Beförderung im KV zu ermöglichen).

- (Elektrische) Anschlussmöglichkeiten für das Heizen und Kühlen von temperaturgeführten Ladeeinheiten („Reefer-Plugs“).
- Ladeeinheiten-Reinigung.
- Ent- und Beladen von Containern.

**Abbildung 17: Zusatzservices von KV-Terminals**



Quelle: KombiConsult

### **Geschäftsbeziehungen und Rollenverständnis der einzelnen KV-Akteure**

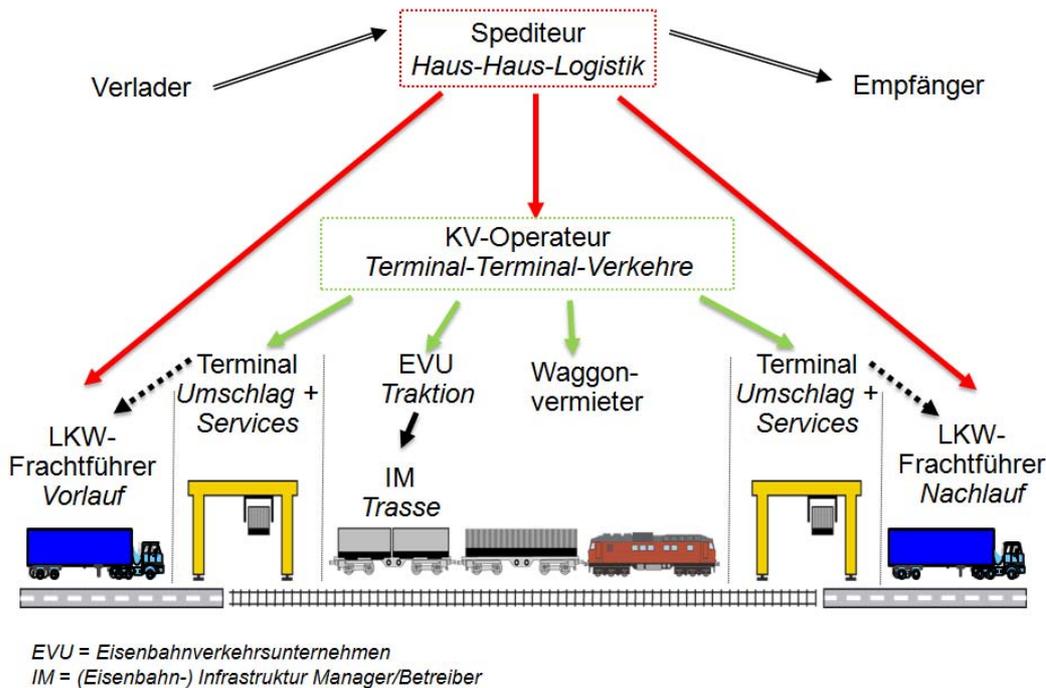
Zur Einführung in die Schnittstellenthematik wird zunächst ein Überblick über die verschiedenen KV-Akteure sowie deren möglichen Rollen gegeben werden. Die Geschäftsbeziehungen im KV sind aufgrund der Vielzahl an involvierten Akteuren relativ komplex. Eine typische, hierarchisch-aufgebaute Darstellung (siehe Abbildung 18) erleichtert den Zugang. Gleichwohl muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass sich die Geschäftsbeziehungen in der Praxis differenzierter und komplexer gestalten können.

Im *kontinentalen KV* bietet der Spediteur i.d.R. den Verladern komplette Haus-Haus-Transportlösungen an und kauft hierfür bei dem KV-Operateur den Terminal-Terminal-Transport ein. Den Vor- und Nachlauf führt der Spediteur entweder in Eigenregie durch oder beauftragt zu diesem Zweck spezialisierte LKW-Frachtführer. Der KV-Operateur ist sowohl direkter Vertragspartner der KV-Terminals, die den LE-Umschlag sowie die bereits oben beschriebenen Zusatzservices durchführen, als auch der EVU's, die die Zugtraktion auf der Schiene übernehmen und ggf. der Waggonvermieter als Equipment-Lieferanten.

Abhängig von dem jeweiligen Geschäftsmodell kann der KV-Operateur auch in Doppelrollen auftreten, bspw. gleichzeitig als Terminalbetreiber (oder zumindest Gesellschafter an einer

Terminalbetreibergesellschaft), als EVU (Eigentraktion) oder als Einsteller eigener Waggons. In diesen Fällen reduziert sich die Anzahl der involvierten KV-Akteure und der unternehmensexternen Schnittstellen und es bedarf der internen Abstimmung zwischen verschiedenen Betrieben bzw. Abteilungen des KV-Operators.

**Abbildung 18: KV-Akteure und Geschäftsbeziehungen im kontinentalen KV**



Quelle: KombiConsult

Im *Containerhinterlandverkehr* gibt es im Vergleich zum Kontinentalen KV einige Unterschiede im Bezug auf die involvierten Akteure und die Ausgestaltung der Geschäftsbeziehungen. Bspw. bieten die Terminalbetreiber in diesem Marktsegment meistens den Vor- und Nachlauf als Teil ihres der Zusatzservice-Portfolios an, wobei dieser Trend vermehrt auch im Kontinentalen KV zu beobachten ist. Da bei Containerhinterlandverkehren die KV-Transportkette im Seehafen beginnt bzw. endet, fällt der Vor- bzw. Nachlauf nur auf einer Seite an. Bei den Geschäftsmodellen gibt es zwei grundsätzliche Alternativen, das Carrier's Haulage und das Merchant's Haulage. Das letztere entspricht dem Speditionsgeschäftsmodell im Kontinentalen KV. Bei Carrier's haulage organisiert eine Reederei neben dem Überseetransport auch die Beförderung vom bzw. zum Seehafen und kauft damit das Terminalhandling sowie – Services, den Hauptlauf bei einer Binnenschiffsreederei oder einem EVU und den Vor- bzw. Nachlauf i.d.R. in Eigenregie ein. Häufig werden auch KV-Operateure oder Spediteure für die Hafen-Haus Verkehre von den Reedereien beauftragt. Die KV-Akteure können also in Abhängigkeit von ihrem Integrationsgrad unterschiedliche Rollen in der KV-Lieferkette übernehmen.

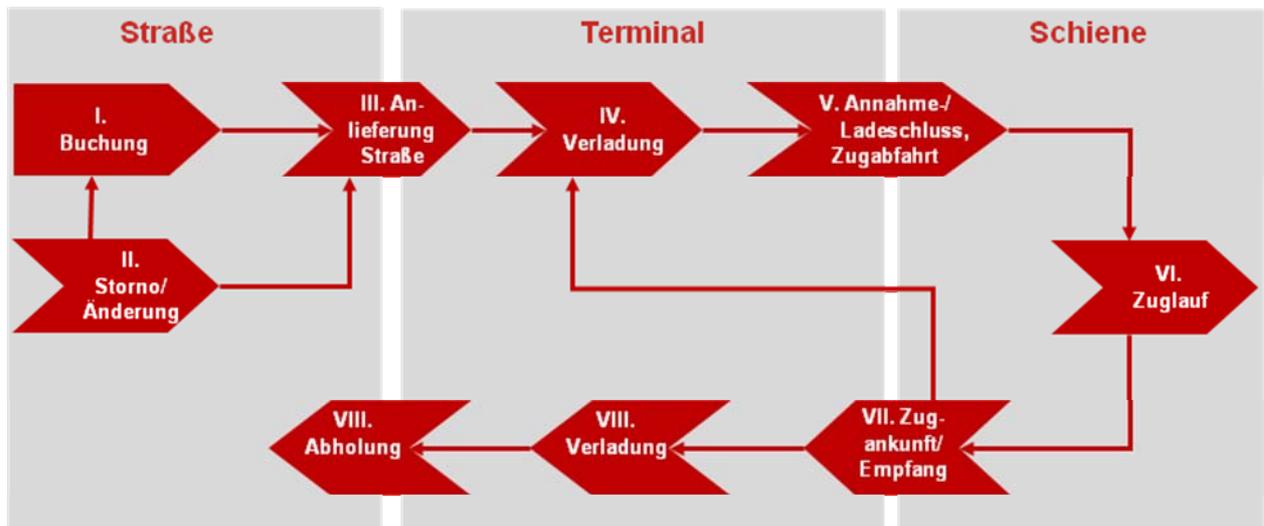
### Schnittstellen und Haftungsübergänge in KV

Die eindeutige Definition und Abgrenzung der Prozesse zwischen dem Terminalbetreiber und den anderen Parteien (siehe nochmals Abbildung 18) ist bei öffentlichen Terminals mit diskriminierungsfreiem Zugang von besonderer Bedeutung. Nicht allein um Verantwortlich-

keiten und Haftungsübergänge zu bestimmen, sondern auch um die Prozesse sauber im IT-System des Terminals abbilden zu können.

Zunächst ist jedoch die Definition des Begriffs Schnittstelle sinnvoll. Aus dem Zusammenwirken verschiedener interner und externer Organisationseinheiten in einem arbeitsteiligen Prozess – wie im KV üblich – ergeben sich immer organisatorische Schnittstellen, an denen Konflikte entstehen können (siehe Abbildung 19). Diese Konflikte können durch geeignete Koordination beim Material- und Informationsfluss zwischen den Organisationseinheiten minimiert werden. Das Ziel des Schnittstellenmanagements besteht demnach darin, die Anzahl der Schnittstellen sowie den Koordinationsaufwand an den Schnittstellen möglichst gering zu halten.

**Abbildung 19: Schnittstellen und Haftungsübergänge im KV**



Quelle: Kombiverkehr

### Vergleich der Ist-Prozesse und Ableitung von Best Practices

Im Rahmen der ACTT/TTMS Projekte wurden die IST-Prozesse der Projektbeteiligten sowie von anderen Standorten wie bspw. Wasserstraße-Straße Terminals oder Tiefseehäfen verglichen und folgende Best Practices im Bezug auf erfolgreiches Schnittstellenmanagement und Terminalbetrieb identifiziert:

- DV-Unterstützung bei Steuerung von Umschlagprozessen
- Technischer Check-In bei Anlieferung von LE
- Einsatz von Handheld-Geräten bei Schienen- und Straßeneingang
- Überprüfung der Buchung beim technischen Check-In
- Straße und Schiene Gates für automatische LE-Erkennung
- Zugangskontrollsysteme für LKW-Fahrer und Personal
- Self-Check-In Schalter
- Standardisierte DV-Schnittstellen zu KV-Operateuren und EVU
- Agenturabwicklung als Zusatzservice der KV-Terminals (Personalunion)
- Einsatz von Optimierungsmodulen (Kran, Zwischenabstellung, Tourenplanung)
- Automatische Positionsbestimmung bei Reachstacker-Betrieb

Die vor der Einführung von ACTT in Ludwigshafen bzw. TTMS in Neuss genutzten Systeme wurden den gestiegenen Marktanforderungen nur bedingt gerecht (siehe Bericht zum Arbeitspaket 1.1). Die Steuerung der Prozesse erfolgte größtenteils manuell und basierte damit fast ausschließlich auf dem Know-how der Mitarbeiter. Vor allem die nicht vorhandene IT-Anbindung der Krananlagen/Umschlaggeräte bot ein erhebliches Optimierungspotential. Aber auch die Unterstützung von Standard-Umschlagprozessen (bspw. die Verwaltung der transportbedingten Zwischenabstellungen, der Lagerplätze bzw. von Leercontainerdepots oder der Gleis- bzw. Liegeplatzbelegung) durch eine homogene IT-Struktur versprach Effizienzsteigerungen. Bei anderen Standorten sieht die Situation heute noch ähnlich aus (siehe Bericht zum Arbeitspaket 3.2). Durch ein innovatives Terminalmanagementsystem wird die Chance gesehen, eine integrierte IT-Lösung zur Unterstützung und Optimierung der gesamten Prozessorganisation zu schaffen. „Integriert“ bedeutet dabei, eine IT-Lösung zur Abbildung sämtlicher zuvor beschriebener Grund- und Zusatzfunktionen des KV-Terminals inklusive der Optimierung. „Integriert“ bedeutet nicht, dass die Steuerung des KV-Terminals in die IT-Systeme der Bahnen oder KV-Operateure eingebunden ist, sondern dass zu diesen standardisierte Schnittstellen bestehen.

In fast jedem deutschen KV-Terminal hat sich der **technische Check-in** bei der Anlieferung der LE bereits zu einem Standardprozess etabliert. Dabei werden drei wichtige Aufgaben erfüllt. Zum einen können Schäden an Ladeeinheiten im Idealfall durch das frühzeitige Erkennen noch vor Ort rechtzeitig beseitigt und so ein Ausschluss der LE vom Weitertransport verhindert werden. Gleichzeitig werden dadurch die generell knappen Terminalressourcen durch beschädigte LE, die später vom Wagenmeister abgelehnt werden, nicht unnötig beansprucht. Zum anderen werden die eventuell vorhandenen Beschädigungen oder Mängel vom Terminalpersonal dokumentiert, da durch die Annahme des LE gleichzeitig ein Haftungsübergang vom LKW-Frachtführer auf das Terminal stattfindet. Die Dokumentation dient der nachträglichen Beweisführung bei etwaigen Beanstandungen und Reklamationen seitens des Kunden. An einigen Standorten sind zusätzlich sogenannte **Handheld Geräte** zur Erfassung der Check-In Daten im Einsatz. Durch die automatische Datenübertragung vom Handheld Gerät in das Terminalsystem gehört die sonst übliche Doppelerfassung der Check-In Daten der Vergangenheit an. Diese Geräte eignen sich darüber hinaus auch für den Soll-Ist Abgleich der LE und Tragwagen im Schieneneingang an der Schnittstelle Bahn/Terminal.

Zur Entlastung des Agenturpersonals und der Kapazität der Vorstauplätze, können die Check-In Mitarbeiter mit Hilfe der im Display des Handheld Gerätes angezeigten Informationen bereits beim Eintreffen der LKW überprüfen, ob die angelieferte LE im System gebucht ist, die LE zum richtigen Zeitpunkt angeliefert wurde (zu frühe Anlieferungen belasten die Terminalinfrastruktur) und notfalls die Einfahrt in das Terminal ablehnen (**Buchungskontrolle beim technischen Check-In**) sowie ggf. bekannte Vorschäden übernehmen (Doppelerfassung vermeiden).

Da der manuelle Kontrollprozess trotz sorgfältigster Arbeitsweise fehleranfällig bleibt, erleichtern seit einigen Jahren sogenannte **Gates für automatische LE-Erkennung** sowohl an der Straßenseite als auch an der Schienenseite an einigen Standorten die Schadensdokumentation beim Haftungsübergang Schiene/Straße. Dabei haben sich die Videogates sowie Kame-ragates mit „Linescan“-Technologie gut bewährt (siehe Abbildung 20). Auf Grundlage dieser Bilder ermöglicht das System die nahtlose Inspektion des Zustands von LKW, Wagen und LE, um Schadenersatzforderungen besser verwalten zu können.

Die Portalgates ermöglichen außerdem mit Hilfe der Bilderkennung die Identifikation der Ladeeinheiten, der Wagen sowie der LKWs über deren angebrachte Beschriftungen (LE-

und Wagennummern, LKW-Kennzeichen, Gefahrgutlabels). Damit kann die Erfassung bzw. der Abgleich vorgemeldeter Daten zunehmend automatisiert erfolgen. Eine manuelle Korrektur erfolgt, bei Bedarf entkoppelt von der tatsächlichen Ein- bzw. Ausfahrt, am Bildschirmarbeitsplatz und nicht mehr bei teils widrigen Beleuchtungs- und Witterungsverhältnissen im Gleisfeld. Das bedeutet eine große Zeitersparnis und außerdem senkt das automatisierte Einlesen der Ladeeinheitennummer erheblich die Fehlerquote.

In Verbindung mit einem **Zugangskontrollsystem** – bspw. mit Hilfe von Fahrer ID-Kartenlesegeräten – kann der Sicherheitsstand eines Terminals weiter erhöht werden, da damit nur autorisierte Fahrzeuge (bekannte Fahrzeuge/Fahrer sowie mit aktuellem Buchungsauftrag) das Terminalgate passieren dürfen. Zusätzlich kann die Zugangsberechtigung für Personen durch Identifizierung an Schleusen kontrolliert werden.

Mittelfristig wird die Selbstabfertigung an den sogenannten „**Self Check-In Schaltern**“ zu state of the art Technologie gehören. Auf diese Weise können Anmelde- und Bearbeitungszeit und damit letztlich die Terminal-Durchlaufzeit erheblich reduziert und die Terminalabläufe optimiert werden. Terminalbetreiber sollten daher die zukünftige Einbindung von solchen Schaltern in ihrer System-Architektur vorsehen.

Abbildung 20: LE-Aufnahmen eines Videogates



Quelle: LMT

Häufig werden die Buchungsdaten aus den Systemen der KV-Operateure durch manuelle „Schnittstellen“ in das jeweilige Terminalsystem übertragen. Ähnlich sieht es bei der Informationsübertragung zwischen dem Terminal und den EVUs bzw. Infrastrukturbetreibern aus. Wie bei jedem manuellen Vorgang, bergen jegliche Daten-Mehrfacherfassungen ein hohes Fehlerpotenzial. Die Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Systemen der KV-

Akteure auf Basis von **standardisierten und offenen DV-Schnittstellen (EDI, Internet)** kann als Best Practice bezeichnet werden. Entwickler von innovativen Terminalmanagementsystemen sind daher gefordert entsprechende DV-Schnittstellen zur Anbindung der KV-Akteure zu entwickeln.

An einigen Standorten müssen die LKW-Fahrer während der Dokumentenabfertigung bis zu drei Schalter passieren; den Agenturschalter des KV-Operators, den Terminalschalter und ggf. noch zusätzlich den -Schalter des EVUs. Dies bedeutet einen enormen Zeitaufwand für den Fahrer und den gesamten Abfertigungsvorgang, weil auch gleichzeitig dieselben Daten mehrfach erfasst werden. Zur Effizienzsteigerung und Minimierung von Schnittstellen führen einige Terminals die administrativen Aufgaben im Auftrag der Kunden in **Personalunion** durch. Da KV-Akteure bisher jedoch kaum standardisierte Systeme benutzen, müssen die Terminalmitarbeiter, Systeme mit unterschiedlichen Benutzeroberflächen bedienen. Bei KTL Ludwigshafen bspw. müssen die Mitarbeiter mit den Systemen Alibaba (Kombiverkehr), Hupac-Goal, KTL-Goal und MS Excel arbeiten. Nach Entwicklung und Einführung von standardisierten DV-Schnittstellen kann dieser Aufwand der Mehrfacherfassungen vermieden werden und damit die Dokumentenabfertigung effizienter durchgeführt werden. Eine Option besteht also darin, die für die Abfertigung notwendigen Angaben in einem „integrierten“ (s.o.) Terminal-IT-System zu erfassen und über elektronische Datenprotokolle mit den KV-Operateuren und Bahnen auszutauschen, die zeitnah ihre jeweiligen Freigaben erteilen. Eine weitere Option ist die Erfassung in den Systemen der KV-Operateure, aus denen die Daten dann an das Terminalbetriebsführungssystem zur weiteren Terminaldisposition gesandt werden.

Die Entscheidung über die „optimale“ Reihenfolge der Kranauftragsabarbeitung wird heute bei KTL von den Kranführern getroffen. An anderen Standorten sind hierfür oft Terminaldisponenten zuständig. Bei der Entscheidung über die „besten“ Folgeaufträge muss eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt werden, bspw. Zeitrestriktionen (Zugabschlusszeiten, Umrüstzeit Spreader-Greifzangen etc.), Wegrestriktionen (kürzeste Wege, Doppelspiele für Be- und Entladung etc.), Platzverfügbarkeit sowie Rasterung in der Zwischenabstellung oder Minimierung der Wartezeiten bereits im Terminal befindlicher LKW. Ohne eine geeignete DV-Unterstützung können leicht Fehlentscheidungen getroffen werden, da die menschliche Verarbeitungskapazität grundsätzlich begrenzt ist. In den Seehäfen sind sogenannte **Optimierungsmodule** bereits seit einigen Jahren im Einsatz. Die Übertragbarkeit auf Binnenterminals gestaltet sich jedoch aufgrund der dort vorhandenen LE- und Wagensvielfalt sehr viel komplizierter als zu Beginn des Vorhabens vermutet. Optimierungstools für Kranwege und Reachstacker-Betrieb, Zug-, Tragwagen- und Binnenschiffsauslastung und LKW-Durchfluss stellen ein Best Practice dar und gleichzeitig eine Anforderung an innovative IT-Terminalmanagementsysteme.

Während für den Betrieb von Kranmodulen mit ihrem klaren, in Spuren und Sektoren aufgeteilten Aufbau eine solche Optimierung mit Hilfe der in den Portalkranen vorhandenen oder nachrüstbaren Steuerung möglich ist, stellt in Terminals mit Reachstacker-Betrieb gerade deren flexible Wege- und Stellplatzzuordnung eine große Herausforderung dar. Mit Hilfe einer **automatischen Positionsbestimmung** der Reachstacker (allgemein mobiler Umschlaggeräte und Terminalfahrzeuge) sollen nicht nur deren Wege und Einsatzzeiten optimiert, sondern auch die Stellplatzverwaltung in der Zwischenabstellung und im Depot verbessert werden. In der Vergangenheit wurde dies bewerkstelligt, in dem der Fahrer die Ausführung eines Auftrages mit der manuellen Eingabe des vermuteten Stellplatzes (Sektor und Stapelhöhe) quittiert hat. Im Rahmen des TTMS-Projektes soll eine Technologie, zur auto-

matischen Positionsbestimmung auch in „abgeschatteten Arealen“ (z.B. zwischen hohen Containerstapeln) zu einem Best Practice entwickelt werden.

### AP 2.3 Spezifische Anforderungen an die IT-Unterstützung

Die **Anforderungen** an ein Terminalmanagementsystem, die sich aus den Best Practices (siehe AP 2.2.) ableiten lassen, wurden unter Federführung der KTL mit Unterstützung des Ingenieurbüros für Softwaretechnologie formuliert. Sie sind in den jeweiligen Lastenheften von KTL und Neuss Trimodal detailliert beschrieben sowie nachfolgend zusammengefasst:

- Standardisierte, diskriminierungsfreie, offene Kommunikationsschnittstellen (EDI, Internet) mit allen am Prozess beteiligten KV-Akteuren und Vertragspartner (EVU, KV-Operateure, Transporteure/Trucker, andere Terminals, Abfertigungsagenturen, ggf. Verlader und Spediteure)
- Abbildung der Auftragsbearbeitung als workflow
- Unterstützung der wesentlichen operativen Prozesse (Straßenauflieferung/-abholung, Schieneneingang/-ausgang, Schiffseingang/-ausgang)
- Optimierung des Terminalbetriebs (Optimierungstools für Kranwege, Mobilgeräte, Zug- und Tragwagenauslastung, LKW-Durchfluss, Stellplatzbelegung)
- Steuerung und Überwachung des Terminalbetriebs
  - Transportbedingte Zwischenabstellungen/Lagerplätze/Tragwagen/Züge unter Berücksichtigung der Gefahrgutbestimmungen
  - Gleis- (Zug)- bzw. Liegeplatz (Schiff-)belegung
  - Organisation, Verwaltung und Optimierung von Container Depots und Lager
  - Verwaltung von Vorratswagen, Schadwagen, Zugbildung und Rangier- und Wagenmeistertätigkeiten
- Integration von Speditions- und Industriewerkslogistik: Disposition der LKW-Transporte im Vor- und Nachlauf zur Schiene und der Verlader-Ladungen
- Integration von weiteren Serviceleistungen (Containerreparatur, Reinigung, Heizen/Kühlen)
- Dokumentation und Abrechnung aller Leistungen und Controlling
- Modularer Aufbau, um das System je nach Terminal-Typ bzw. -Bedürfnissen individuell zuzuschneiden.

Die primären **Ziele**, die mit der Einführung eines neuen Software-Systems angestrebt wurden, waren:

- Erhöhung der Produktivität des Terminalbetriebs
- Verkürzung der Durchlaufzeiten
- Entlastung Kranfahrer
- Optimierte Auslastung der Gleisinfrastruktur
- Optimierte Fuhrpark-Auslastung
- Vorausschauende Stellplatz- und Lagerverwaltung
- Integration von Werk- und Speditionslogistik
- Planung und Steuerung des Reparaturbetriebs
- Durchgängiger elektronischer Datenaustausch zwischen allen Beteiligten

Um diese Ziele erreichen zu können, ist neben einer leistungsfähigen, ergonomisch optimierten und praxisgerechten Software mit hoher Verfügbarkeit, die Schaffung automatisierter

Schnittstellen zu anderen Systemen eine Kernvoraussetzung. Ein Teil dieser „anderen“ Systeme wird heute von den Terminals selbst betrieben (z.B. LKW-Disposition). Ein anderer Teil, zum Beispiel die IT-Systeme der KV-Operateure oder Auftragsabwicklung, sind Fremdsysteme, mit deren Betreibern Detailabstimmungen bei der Spezifikation und der Realisierung hochleistungsfähiger Schnittstellen notwendig sind. Um hier eine technische Lösung zu entwickeln, bedarf es nicht nur der Abstimmung der zukünftigen Sollprozesse, die mit dem IT-System abgebildet werden sollen, sondern auch einer Vereinbarung mit den Beteiligten über die rechtlichen und kommerziellen Bedingungen eines Einsatzes der Software. Wenn der Terminalbetreiber als Agentur für den KV-Operator im IT-System des Operators Eingaben vornimmt und das System abstürzt, ist der KV-Operator verantwortlich. Sollten Eingaben aber im Terminal-System erfolgt sein, liegt die Verantwortung dagegen beim Terminal.

## **AP 3 Analyse bestehender IT-Systeme**

### **AP 3.1 Systeme zur Prozesssteuerung**

Dieses Arbeitspaket wurde bei der Bearbeitung in das AP 3.2 integriert, da die Ergebnisse der Best Practice Untersuchung bezüglich der Prozesssteuerung unmittelbar in die Anforderungen an die IT-Unterstützung (AP 3.2) einfließen.

### **AP 3.2 Evaluierung bestehender Terminalbetriebsführungssysteme**

Das Arbeitspaket 3 wurde unter der Federführung der KTL mit Unterstützung durch ist Büro für Softwaretechnologie bearbeitet und mit den anderen Projektpartnern abgestimmt.

Trotz der seit drei Jahrzehnten anhaltenden FuE-Aktivitäten auf nationaler wie europäischer Ebene sind erst in den letzten Jahren brauchbare IT-Lösungen zur Unterstützung von Funktionen in KV-Terminals Schiene-Straße entstanden. Es war daher geboten, die weitere Entwicklung auf Grundlage bestehender Systeme zu prüfen. Dazu wurde die im Vorprojekt entwickelte Grobspezifikation als Maßstab der Bewertung (Evaluierung) verschiedener Anbietersysteme heran gezogen. Die Evaluierung selbst erfolgte im Wege einer beschränkten Ausschreibung.

### **Ausschreibung ACTT**

Im Rahmen der Ausschreibung für ein innovatives Terminalmanagementsystem im Jahre 2006, auf deren Grundlage die Konzeption des Projektes ACTT erfolgte, haben die Projektpartner mit Unterstützung durch das Ingenieurbüro für Software-Technologie (IST) verschiedene Systemanbieter zur Abgabe von entsprechenden Angeboten aufgefordert. Basis für die Ausschreibung waren die in AP 2.3 bereits vorgestellten Anforderungen (in detaillierter Form im Leistungsverzeichnis ACTT) an ein modernes Terminalmanagementsystem, die wie folgt in System-Module strukturiert wurden:

- Modul 1: Auftragsbearbeitung, Terminalsteuerung, Krananbindung, Stellplatz-Management, Lagerplatz-Management, Serviceleistungen, gesamte Server-Infrastruktur und Feinspezifikation
- Modul 2: Systemintelligenz und Optimierungsmodul
- Modul 3: Disposition und Abrechnung der LKW-Vor- und Nachläufe, einschließlich BASF-Werks-Ladungen
- Modul 4: Schnittstellen zu weiteren DV-Systemen von KV-Teilnehmern (z.B. BASF-Werkbahn, BASF-Ladestellensteuerung, KV-Operateuren, EVU etc.)

Der funktionale Aufbau von dem Terminalmanagementsystem ACTT ist in Abbildung 21 verdeutlicht. Die Basis bildet die Unterstützung der Terminal-Grundfunktionen, auf die die „Multi-Client“ Kommunikationsfähigkeit aufbaut. Die anderen Funktionen bis hin zu „logistischen Services“ (z.B. Werkslogistik) schließen sich an.

**Abbildung 21: Systemkomponenten ACTT**



Quelle: KombiConsult

Folgende Unternehmen wurden bei der ersten Ausschreibung für das System ACTT angeschrieben:

- Rail Cargo Austria AG (RCA), Wien in Bietergemeinschaft mit Scope Consulting im Hinblick auf das bei RCA eingesetzte Terminalbetriebsführungssystem „KLV 2000“
- Modality Software Solutions b.v. (Inland Container Management Software - ICMS)
- Berghof Automationstechnik GmbH, Eningen (Betriebsleitsystem Umschlagbahnhöfe - BLU)
- INFORM Institut für Operations Research und Management GmbH, Aachen (SyncoTESS)
- Hupac AG, Chiasso (GOAL)

Für die Bearbeitung der Anfragen standen den Unternehmen 10 Wochen zur Verfügung. Nach der Hälfte der Zeit war bereits ein Projektfragebogen zurückzusenden, in dem Informationen zum Unternehmen, zu vergleichbaren Referenzprojekten, Personalausstattung sowie zum Entwicklungsstand und Nachentwicklungsbedarf der bereits vorhandenen Logistik-Software des Anbieters abgefragt wurden.

Nach Sichtung der Anfrageunterlagen fiel bei Hupac die Entscheidung, kein Angebot abzugeben. Modality übermittelte den Projektfragebogen zunächst termingerecht, ein Angebot traf jedoch bis zum Ende der Abgabefrist nicht ein. Auf telefonische Rückfrage erklärte das

Unternehmen, eine Kostenkalkulation auf der Basis des Grobkonzepts sei zu unsicher und zu risikoreich erschienen. Aus diesem Grund gab auch Modality kein Angebot ab.

Die Auswertung der drei fristgerecht eingegangenen Unterlagen ergab, dass das Angebot von **INFORM** die detailliertesten Informationen zum damals aktuellen Leistungsstand der Software und zu den notwendigen Erweiterungen enthielt. Außerdem zeichnete sich die technische Konzeption der Software durch ein relativ hohes Maß an interner Abstraktion und Formalisierung (standardorientierter Ansatz) aus. Hierdurch ergaben sich strategische Vorteile bei der Qualitätssicherung, der Modularisierung und dem Variantenmanagement. Um eine einheitliche, integrierte Weiterentwicklung zu wahren, beabsichtigte INFORM alle Kernkomponenten der Software selbst zu entwickeln. Die Schnittstellen zwischen den einzelnen Modulen waren damit allesamt „interne“ Schnittstellen innerhalb eines Programmsystems und keine „externen“ Schnittstellen zwischen Programmsystemen mehrerer Hersteller. Auf diese Weise können mögliche technische und wirtschaftliche Konfliktpotenziale bei Auftreten von Problemen an Systemschnittstellen unterschiedlicher Hersteller minimiert werden. In den Gesprächen der Projektgruppe wurde außerdem immer wieder die Notwendigkeit erwähnt, eine erste Fassung der Software innerhalb überschaubarer Zeit nach der Auftragserteilung nutzen zu können. Diesem Ziel entsprach am ehesten die Software von Inform, denn ihre funktionale Abdeckung passte mit weitem Abstand zu den anderen Bietern am Besten zu den Anforderungen. Darüber hinaus erschien eine rasche Implementierung als durchaus möglich.

Auch **Berghof** stellte bei seinem Angebot recht detaillierte Informationen zum damaligen Leistungsumfang von BLU (Betriebsleitsystem im Einsatz bei den DUSS Terminals) bereit und legte ausführlich dar, in welchen Punkten die Software noch erweitert werden musste, um den Anforderungen von ACTT zu entsprechen. Die Module Abrechnung, Systemintelligenz und Trucking sollten demnach von Berghof vollständig zugekauft und über Schnittstellen an das BLU angebunden werden. Dies bringt auf dem ersten Blick folgende Vorteile mit sich:

- Schnelle Verfügbarkeit der Grundfunktionen
- Geringer Aufwand für die Fehlerbeseitigung
- Tendenziell günstiger als Eigenentwicklung

Allerdings stehen diesen Vorteilen auch schwerwiegende Argumente gegenüber:

- Die externen Schnittstellen können bei längerem Betrieb der Software technische „Sollbruchstellen“ und die Ursache von erheblichen Problemen sein. Ursachen sind dafür oft subtile Unterschiede in der „Semantik“ der ausgetauschten Daten, also in der Bedeutung der Dateninhalte. Eine weitere wesentliche Ursache ist die Problematik der koordinierten Weiterentwicklung aller relevanten verbundenen Software-Systeme. Ein sehr naheliegendes Beispiel dafür ist die Frage: „wer gewährleistet, dass ein Softwarehaus, das eines der Berghof zugekauften Programme entwickelt, auch in künftigen Programmversionen die Verträglichkeit mit BLU sicherstellt?“
- Von signifikanter Bedeutung sind auch Rechtsfragen im Umfeld von Wartung, Haftung und Fehlerbeseitigung, wenn Fremdsoftware zugekauft wird.
- Nicht zuletzt unterscheiden sich die Benutzeroberflächen der Software-Module deutlich, wenn sie nicht aus einer Hand stammen.
- Gerade bei den Modulen Trucking und Abrechnung stellt sich die Frage, ob (Kunden) Stammdaten mehrfach erfasst werden müssen.

- Von großer Bedeutung sind die Einschränkungen in der Leistungsfähigkeit der Optimierung, die zwangsläufig entstehen werden, wenn die Planung und Disposition im Trucking-Modul nicht in die Gesamtoptimierung von ACTT integriert ist. Eine „vernünftige“ Integration eines Trucking-Moduls kann nur dann angenommen werden, wenn die Fragen zur Stammdaten-Pflege und zur Integration in die zentrale Optimierung gelöst werden.

Aus diesen Gründen wurde ein Fremdeinkauf von Software Modulen von den Projektpartnern als negativ beurteilt worden.

Trotzdem wurde Berghof, besonders auch wegen des zum damaligen Zeitpunkt fortgeschrittenen Entwicklungs- und Reifegrads der Software, als ernstzunehmender Bewerber von IST Software eingestuft (siehe auch Abbildung 22). Eine ausführliche Bewertung der einzelnen Leistungen erfolgte auf Grundlage von einer formalen, quantifizierten Bewertungsmatrix.

**Abbildung 22: Realisierungsreife der TMS-Software**

	Funktion vorhanden	Nachprogrammierung notwendig	Wird zugekauft
Berghof	119	58	8 <sup>(1)</sup>
Inform	159	42	5
RCA	102	138	7 <sup>(2)</sup>

(1): Darunter Abrechnung, Optimierung und Trucking

(2): Darunter Optimierung und Trucking

Quelle: IST Software

Die Software KLV 2000 von **RCA** hatte bei dem Angebot einen vergleichsweise „schwachen“ Leistungsumfang und damit den weitesten Entwicklungsweg vor sich. RCA beabsichtigte, die Systemmodule Trucking und Systemintelligenz vollständig zuzukaufen. Die Argumentation zur Integration von Fremdsoftware (siehe oben) galt daher auch bei der Bewertung dieses Angebots. Die Verwendung von Linux als Server-Betriebssystem und von Open-Source-Subsystemen an recht vielen Stellen des Gesamtsystems wurde ebenfalls bemängelt. Die oft kostenlosen Open-Source-Systeme haben zwar den Vorteil, häufig keine oder nur geringe Lizenzkosten zu haben, in der Regel bleibt aber auch die Frage nach qualifiziertem technischem Hersteller-Support in Problemsituationen unbeantwortet. Für RCA kommt als weitere potentielle Problemquelle noch hinzu, dass die Software in der Programmiersprache JAVA entwickelt wurde. Java-Programme laufen auf Microsoft-Betriebssystemen nur nach der Installation einer besonderen Zwischen-Software, der „Java Runtime Engine“, die ihrerseits wieder eine Quelle für Fehler im Gesamtsystem darstellt und das Software-Risiko erhöht. Der damalige Leistungsumfang der Software KLV 2000 erforderte nach Einschätzung von IST Entwicklungsaufwendungen in der Größenordnung mehrerer Zeit-Monate, bevor erste taugliche Prototypen bereitgestellt werden können. Zu bedenken galt auch, dass diese Prototypen als weitgehend neu entwickelte Systembausteine nicht über die Reife und Fehlerfreiheit verfügen konnten, die eine bereits länger abgeschlossene Software bietet.

Kostenbetrachtung

Abbildung 23 enthält eine Kostenübersicht der abgegebenen Angebote für die Entwicklung von ACTT (Basis Umfang nach Grobkonzept, Preisstand 2006). Die Ursache des relativ großen Preisunterschiedes zwischen RCA einerseits und Berghof/INFORM andererseits lag vor allem darin, dass RCA die gesamten Kosten der Softwareentwicklung, die notwendig war, um das Programmsystem der RCA auf das im Lastenheft geforderte funktionale Niveau anzuheben, auf den Auftraggeber weitergereicht hatte. Die hier anfallenden Entwicklungskosten lagen deutlich über den Kosten, die Berghof und INFORM zur Anpassung ihrer insgesamt funktionsreicheren Systeme veranschlagten.

**Abbildung 23: Kostenübersicht ACTT**

	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4
Berghof	507.449,60	28.450,00	Keine Angabe <sup>(1)</sup>	Keine Angabe <sup>(1)</sup>
Inform	572.034,00	52.160,00	126.470,00	104.000,00
RCA	1.001.500,00	143.000,00	180.000,00	80.000,00

(1): Angebotsabgabe erst nach Vorliegen der Feinspezifikation

Quelle: IST Software

Entscheidung

Bei RCA stand zum damaligen Zeitpunkt ein hoher Anteil wesentlicher Software-Funktionen noch nicht zur Verfügung. Als entsprechend hoch wurde der Entwicklungsbedarf eingeschätzt und damit auch die längste Zeit bis zur Verfügbarkeit eines nutzbaren Systems. Als teuerstes Angebot bei gleichzeitig geringstem funktionalem Reifegrad wurde es bei den vorliegenden Angeboten auf Rang 3 eingestuft.

Als grundsätzlich tragfähige Software-Plattform mit signifikantem Nachentwicklungsbedarf wurde das Angebot von Berghof bewertet. Nach eigener Einschätzung hatte Berghof jedoch keine ausgeprägte Kompetenz in der Schnittstellen-Entwicklung. Da diese Anforderungen eine relativ hohe Gewichtung bei der Bewertung der Angebote hatte und die Notwendigkeit von Fremdeinkäufen bei den Modulen Abrechnung, Systemintelligenz und Trucking ebenfalls negativ bewertet wurde, erzielte Berghof Platz 2 bei der Auswertung der vorliegenden Angebote.

INFORM konnte eine sehr ausgereifte Software präsentieren und stellte im Bereich Terminal-Management wichtige Steuerungsverfahren, z. B. Stellplatzverwaltung, bereits im Originalzustand zur Verfügung. Sämtliche Kernkomponenten waren zudem Eigenentwicklungen, auch die Schnittstellenkompetenz wurde bei INFORM als vergleichsweise fortgeschritten eingestuft. Aus diesen Gründen wurde INFORM für die Entwicklung von ACTT von den Projektpartnern ausgewählt.

## AP 4 Fachkonzept für Prozessorganisation und IT-Support

### AP 4.1 Fachkonzept Prozessorganisation

Da die beiden Fachkonzepte für die Prozessorganisation und IT ineinander übergreifen, wurde die Arbeitspakete 4.1 und 4.2 zusammengefasst bearbeitet und dokumentiert.

### AP 4.2 IT-Fachkonzept

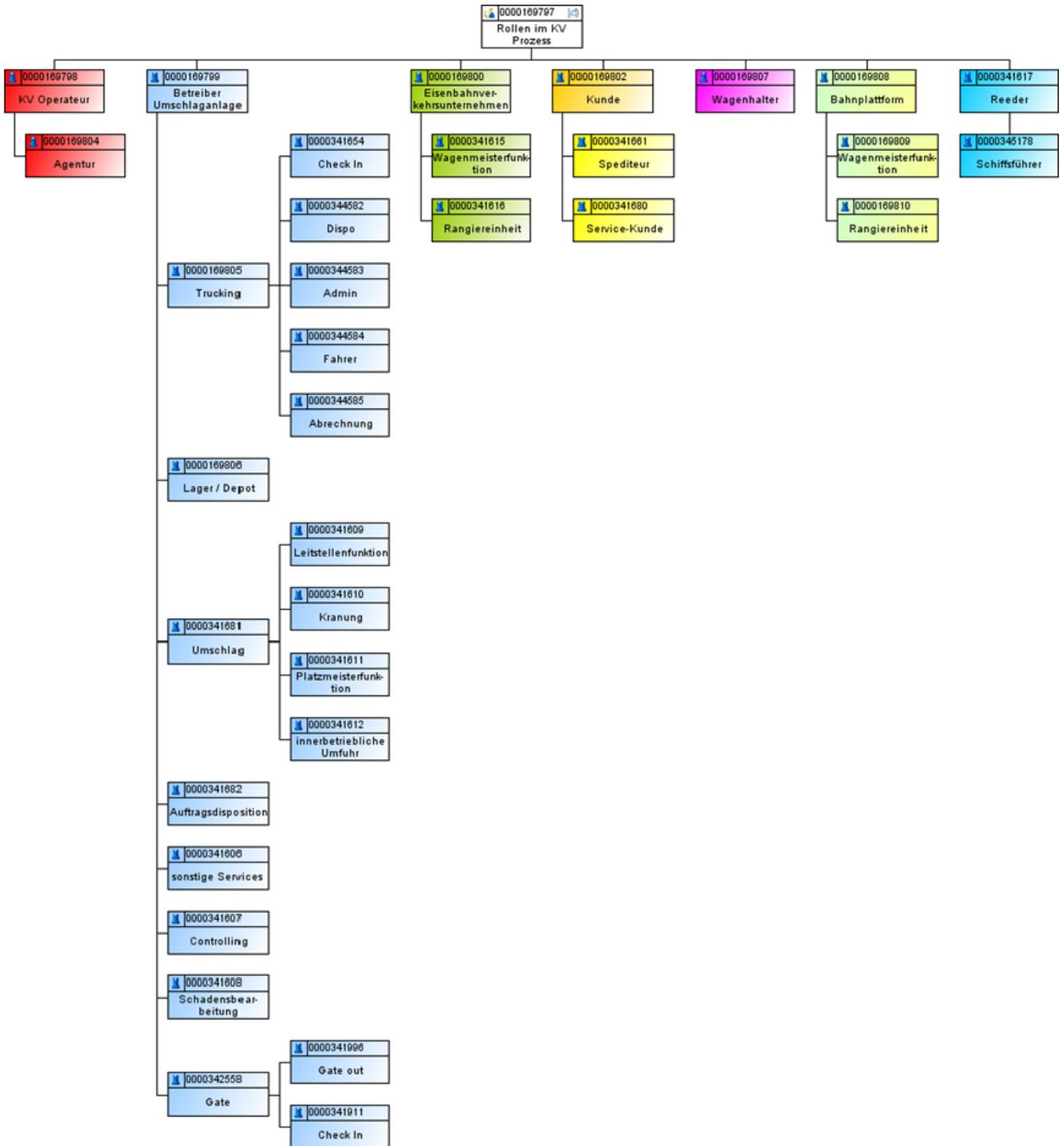
Das Arbeitspaket 4.2 wurde unter der Federführung der KTL mit Unterstützung durch ist Büro für Softwaretechnologie bearbeitet und mit Neuss Trimodal abgestimmt. An der Bearbeitung der Prozesse (AP4.1) haben auch BASF, Kombiverkehr und KombiConsult mitgewirkt.

Neben der sehr umfangreichen Detailspezifikationen für die Terminalmanagementsysteme ACTT und TTMS, die sowohl das Prozess- als auch das IT-Fachkonzept beinhalten, wurden im Rahmen der Soll-Prozess Entwicklung die beiden Hauptprozesse Empfangs- und Versandprozess sowie die wichtigsten Serviceprozesse Trucking, Lagerung/Depot und LE-Reparatur zu Veranschaulichungszwecken mit Hilfe von Prozessflussdiagrammen modelliert. Die Aktivitäten der beiden Terminalmanagementsysteme, die im Hintergrund der physischen Prozesse parallel ablaufen, wurden nur beschrieben soweit dies im Kontext notwendig erschien. Einen vollständigen Überblick über die IT-Prozesse liefern die oben erwähnten Detailspezifikationen.

Die nachfolgenden Abbildungen sind aufgeteilt in die Spalten Daten-Input, den Prozessablauf, den Output der jeweiligen Teilprozesse sowie die Einbindung von innovativen IT-Systemkomponenten, die die betreffenden Abläufe unterstützen und ggf. optimieren. Zur Strukturierung wurden zusammenhängende Tätigkeiten zu Teil-Prozessen zusammengefügt, die Hauptprozesse sind daher modular aufgebaut.

Um eine klare Rollenverteilung zu erhalten, wurde außerdem jedem (Teil-)Prozess eine verantwortliche Abteilung (innerhalb des Terminalbetreibers) bzw. ein KV-Akteur zugewiesen (siehe Abbildung 24). Bspw. ist dem KV-Operateur die Agentur Vor-Ort zuzurechnen, wenngleich das Terminal die Agentur im Auftrag des Operateurs in Personalunion betreiben kann. Der Terminalbetreiber weist eine Vielzahl an Rollen auf: zu den zentralen Organisationseinheiten zählen der Umschlag, Auftragsdisposition, Controlling, Schadensbearbeitung, Gate, Trucking, Lager/Depot und sonstige Services. Der „Spediteur“ wird als Terminalkunde angesehen, er kann jedoch ein Fuhrunternehmen beauftragen, die Anlieferung bzw. Abholung der LE in seinen Namen vornehmen. Mit der Bahnplattform BDS ist der örtliche Anbieter von Rangierdienstleistungen gemeint. Bei KTL ist die Werksbahn der BASF für die Betriebsführung, d.h. für die Disposition der Zugfahrten und das Rangieren zwischen Umschlag- und Abstellgleisen verantwortlich; in Neuss ist es die Neusser Eisenbahn. Außerdem sind noch Wagenhalter und Reederei zu erwähnen.

Abbildung 24: Rollen im KV-Prozess



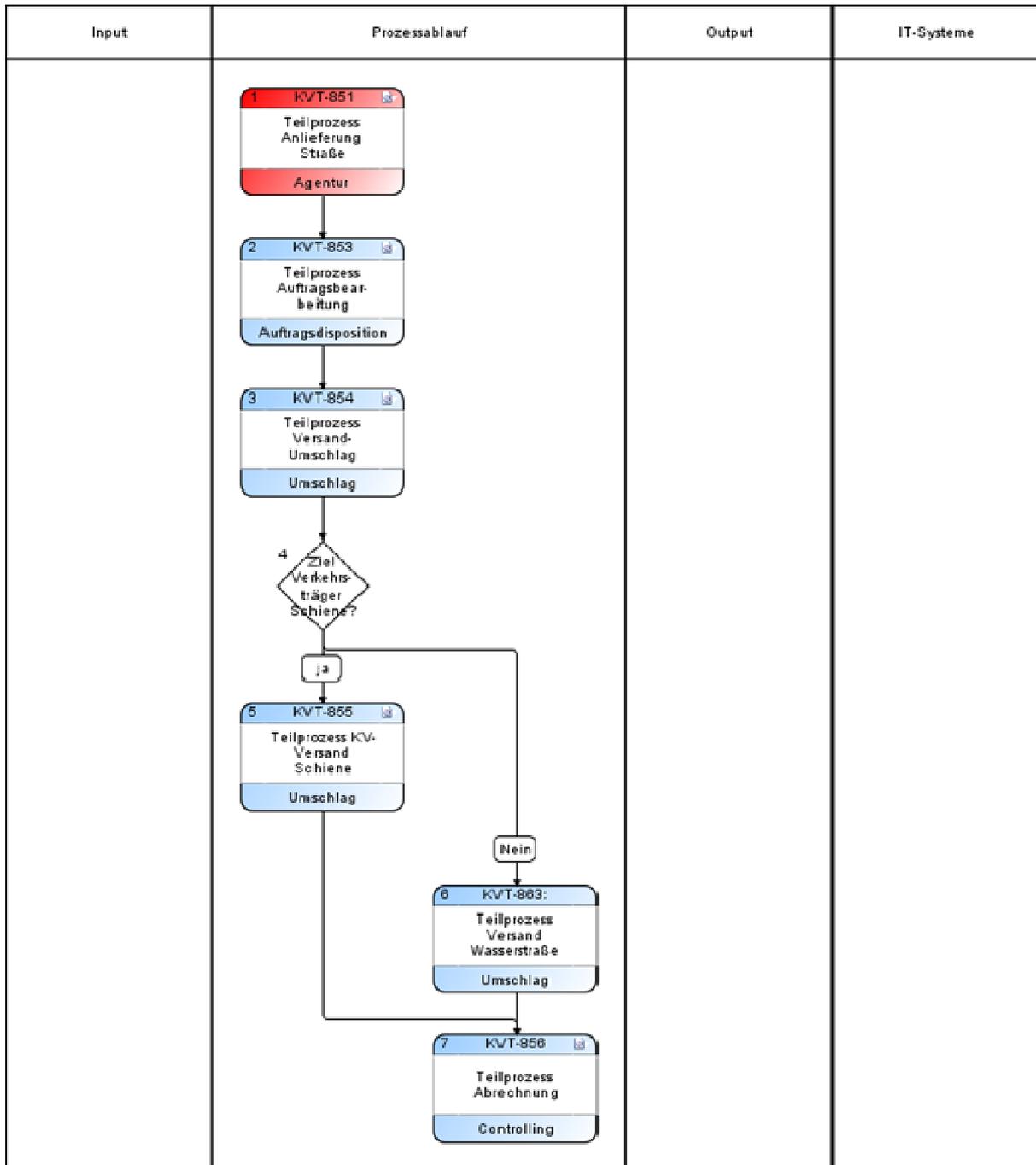
Quelle: BASF, Verbundpartner

### Versandprozess KV

Der KV-Versandprozess umfasst alle Abläufe von der Anlieferung der LE auf der Straße bis zum Versand der LE per Schiff oder Schiene. Abbildung 25 verdeutlicht den Schienen-bzw.

Schiff-Versandprozess. In Abhängigkeit von dem jeweils involvierten Verkehrsträger, folgt auf den Teilprozess Versand-Umschlag entweder KV-Versand Schiene oder KV-Versand Wasserstraße. Die restlichen Teilprozesse werden nach der Einführung der innovativen Terminalmanagementsysteme ACTT bzw. TTMS bei Schiene-Straße und Wasserstraße-Straße – zumindest in dem vorliegenden Detaillierungsgrad – weitgehend identisch ablaufen. Dies stellt eine wichtige Prämisse für eine Prozesstandardisierung in KV-Terminals dar.

**Abbildung 25: KV-Versandprozess**



Quelle: BASF, Verbundpartner

### Anlieferung Straße

Bei einer eingehenden Buchung werden die entsprechenden Buchungsdaten per XML-Schnittstelle „Interface Control“ aus dem System des KV-Operators in das jeweilige TMS (ACTT oder TTMS) übertragen. Die vorherige Erfassung im System des KV-Operators wird entweder durch einen Mitarbeiter, einen Terminalmitarbeiter in der Agentur vor Ort oder den Kunden selbst über eine Schnittstelle zum System des KV-Operators vorgenommen.

Im KV Schiene-Straße erfolgt auf der Grundlage der Soll-Daten eine erste Zugdisposition als Grobplanung im Modul „Rail Control“, welches für sämtliche bahnrelevanten Aufgaben inklusive des Checkdialogs zuständig ist. Als Ergebnis der Vorprüfung wird kein konkreter Stellplatz reserviert, sondern es erfolgt eine Zuordnung einer LE zu einer Tragwagengattung. Um Zugüberbuchungen zu vermeiden, vermindert jede LE-Buchung die zur Verfügung stehenden Reststellplätze.

Im KV Wasserstraße-Straße ist nach dem heutigen Stand keine Vorstauplanung von Seiten des KV-Terminals vorgesehen, da für die korrekte Verladung die Reederei bzw. der Schiffsführer verantwortlich ist. Vereinzelt werden vor dem Eintreffen der Binnenschiffe entsprechende Staupläne von den Reedereien dem Terminalbetreiber zur Verfügung gestellt. In den meisten Fällen erfolgt die Verladung jedoch anhand einer Lade- bzw. Löschliste ggf. unter der Aufsicht des Schiffsführers, der bei Bedarf die Verladewünsche per Funk an den Kranführer kommuniziert. Im Gegensatz zur Schiene, wo Typ, Länge, Höhe und Gewicht einer Ladeeinheit eine stellplatzgenaue Zuordnung erfordern, kommen im Binnenschiff aufgrund des ISO-Rasters (20' bzw. 40' Container) allenfalls Beiladeverbote aufgrund Gefahrgut Kennzeichnung und gegen Ende des Lade- bzw. Löschvorgang die Gewichte zum „Trimmen“ des Schiffes zur Anwendung).

Direkt nach dem Eintreffen der LE im Terminal beginnt der Teilprozess Check-In, der vom Modul „Gate Control“ unterstützt wird. Zum Zeitpunkt des Projektstartes war die Technik der automatischen LE-Erkennungsgates noch nicht ausgereift, dies änderte sich jedoch im Laufe des Projektes. Daher wurde bei der Entwicklung Wert darauf gelegt, dass das Modul „Gate Control“ um Schnittstellen zu automatischen Erfassungssystemen erweitert werden kann. Dadurch können nachträglich automatische Check-In bzw. Check-Out Stationen eingerichtet und damit die Teilautomatisierung der Gate Prozesse implementiert werden.

Abbildung 26: Teilprozess Anlieferung Straße

Input	Prozessablauf	Output	IT-Systeme
Buchungsdaten	<pre> graph TD     1[1. Übergabe der Buchungsdaten KV Operator] --&gt; 2[2. Grobplanung Zugdisposition Agentur]     2 --&gt; 3[3. Eintreffen Ladeeinheit Spediteur]     3 --&gt; 4[4. KVT-852 Teilprozess Check In Check In]                     </pre>	<p>Buchungsdaten</p> <p>Dispoliste Zug</p>	<p>ACTT Modul 07- Interface Control</p> <p>ACTT Modul 08 - Rail Control</p>

Quelle: BASF, Verbundpartner

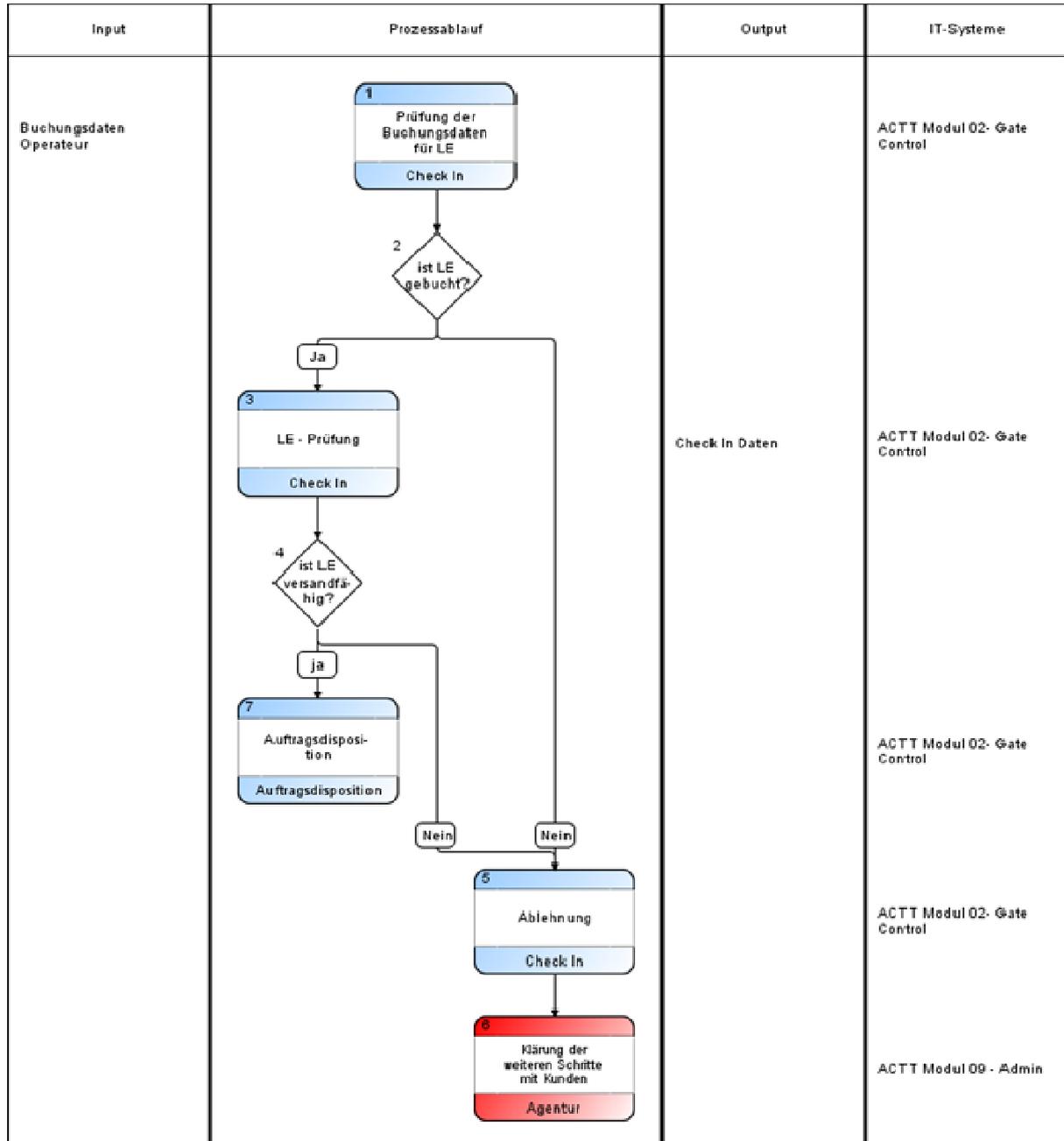
Check-In

Bei dem Check-In wird zunächst überprüft, ob die LE bereits im System gebucht ist. Bei Containerhinterlandverkehren erfolgt dies zumeist über einen Abgleich einer eindeutigen Referenznummer, die der KV-Operator bei der Buchung angegeben hat. Bei kontinentalen Verkehren legt der LKW-Fahrer einen Versandauftrag vor, wobei das Referenznummer-Modell ebenfalls zunehmend in den Einsatz kommt. Bei einer positiven Prüfung folgt der technische Check-In, bei dem die Versandfähigkeit der LE kontrolliert wird (siehe nochmals Kapitel zum technischen Check-In). Bei leeren LE, die im Depot eingelagert werden sollen, überprüft der Checker ebenfalls den Ladeboden auf Sauberkeit sowie die Intaktheit der Bodenbretter im Inneren der LE.

Der zukünftige Einsatz von Handheld Geräten ermöglicht die direkte Übertragung der Prüfdaten in das Modul „Gate Control“ und von dort aus über eine Schnittstelle in das System des KV-Operators.

LE für die keine Buchung vorliegt, bzw. die die technische Kontrolle nicht bestanden haben, werden zunächst abgelehnt und ggf. die Fahrer an die Agentur verwiesen, die wiederum die Klärung weiterer Schritte mit dem Kunden vornimmt.

Abbildung 27: Teilprozess Check-In



Quelle: BASF, Verbundpartner

Auftragsbearbeitung

Nach dem technischen Check-In meldet sich der aufliefernde Fahrer in der Agentur zum administrativen Check-In an. Hier hat er zunächst seine Identität nachzuweisen. ACTT und TTMS bauen aus den erfassten Fahrerdaten und Ausweisdokumenten jeweils eine selbstlernende Fahrer-Datenbank auf, so dass bei regelmäßig eintreffenden Fahrern auf bekannte Daten zu gegriffen werden kann.

Der Bearbeiter ruft anschließend den KV-Auftrag anhand der Auftragsnummer bzw. der Referenznummer des KV-Operators oder der LE-Nummer im System des KV-Operators auf. Hier prüft und korrigiert oder bestätigt er zunächst die am Check-In-Schalter vorgenom-

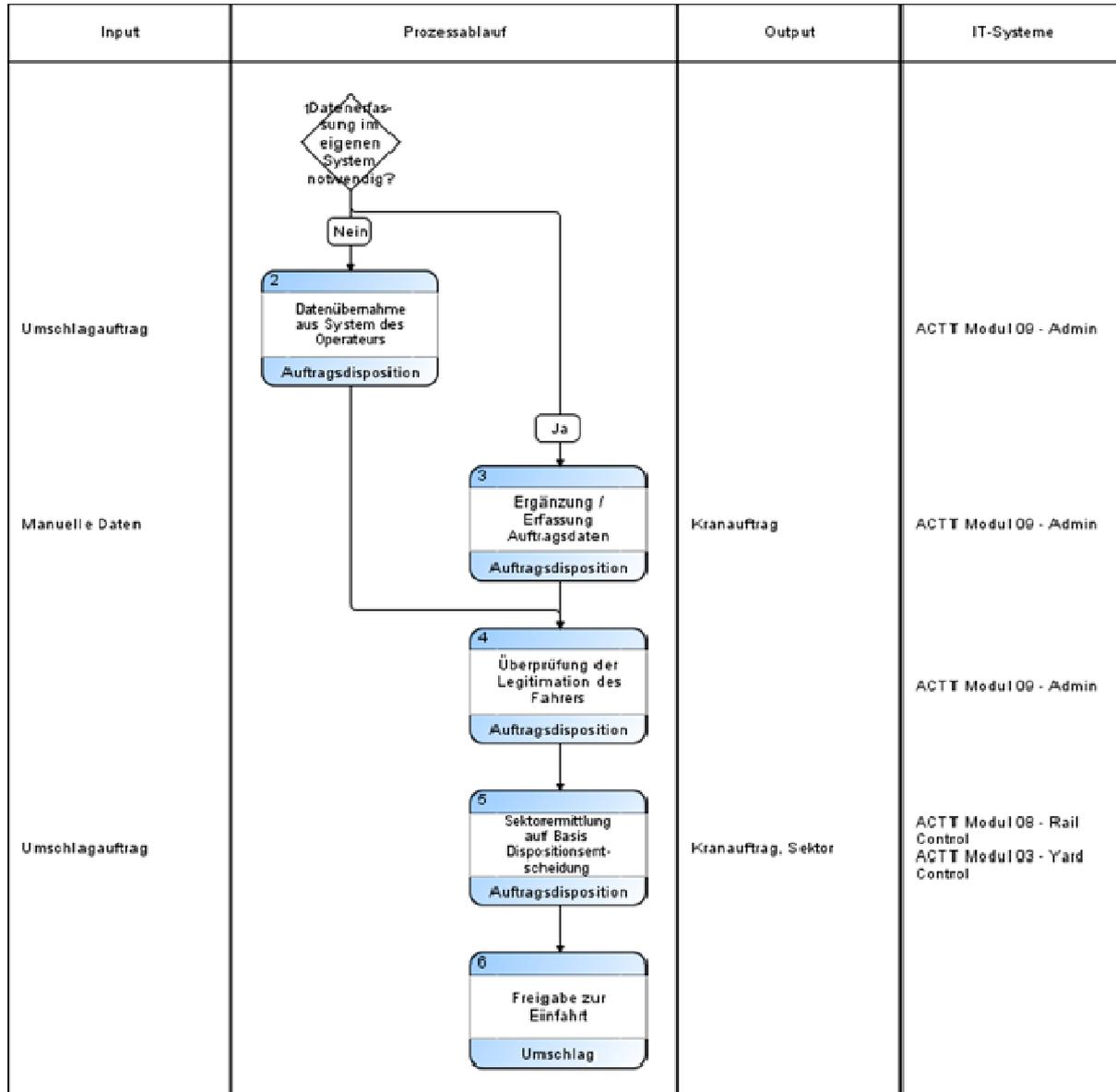
mene Zuordnung. Anschließend ergänzt er die Auftragsdaten ggf. um zusätzliche Informationen. Hierzu gehören die Legitimationsdaten des Fahrers sowie bei Auftragsübermittlung noch nicht bekannte Informationen zur LE. Nach Ergänzung der Daten müssen wenigstens die folgenden LE-Informationen bekannt sein: LE-Nummer, Art, Größe, Tara-Gewicht und Ladungsgewicht der LE, Angaben zum Ladungsgut, Empfangsterminal, Gefahrgut (ja/nein) und Produktbezeichnung.

Für die Erzeugung des Kranauftrags werden die Auftrags- inklusive der Check-In-Daten dem Modul „Rail Control“ bzw. „Barge Control“ über die gemeinsame Datenbasis zur Verfügung gestellt. Die Optimierungskomponente des Moduls „Rail Control“ ermittelt einen optimalen Tragwagen-Stellplatz für die LE (Zugdisposition). Hierbei berücksichtigt „Rail Control“ den bei der Buchung übermittelten Verladewunsch (z. B. „Tür an Tür“) und ggf. den übermittelten Verladevorschlag (welcher Tragwagentyp). Eine entsprechende Optimierungskomponente im Modul „Barge Control“ ist derzeit nicht vorgesehen, da die optimale Beladung im Verantwortungsbereich der Reederei (konkret des Schiffsführers) liegt. Für die Ermittlung des optimalen Sektors bzw. des Halteplatzes für den LKW Fahrer im Umschlagmodul ist das Modul „Yard Control“ verantwortlich.

Anschließend erhält der Fahrer den Versandauftrag inkl. des ermittelten Sektors sowie die Freigabe zur Einfahrt. Das Anlaufen weiterer Schalter wie z.B. die des Terminals ist sowohl bei KTL als auch bei Neuss Trimodal nicht erforderlich, da die Agentur- sowie Terminaldisposition in Personalunion erfolgt und die Auftragsdaten aus dem System des KV-Operators automatisch per XML-Schnittstelle in ACTT bzw. TTMS übertragen wird.

Um heute Zutritt auf das Terminalgelände zu erhalten, bekommt jeder Fahrer zusammen mit dem Transportpapieren auch ein sogenanntes „Chip-Coin“ bzw. ein Ticket das er hierfür am Terminal-Gate einwirft bzw. einführt. Zukünftig könnte diese Praxis mit Hilfe von Fahrer ID-Kartenlesegeräte optimiert werden, in dem die Fahrer nur noch mit Ihrer persönlichen ID-Karte Zugang zum Terminal erhalten. Eine IT-Einbindung solcher Zugangskontroll-Gates in beiden Systemen ACTT und TTMS ist im Bedarfsfall möglich.

Abbildung 28: Teilprozess Auftragsbearbeitung



Quelle: BASF, Verbundpartner

KV Versand-Umschlag

Nachdem der Fahrer an dem zugewiesenen Sektor bzw. Halteplatz angekommen ist, erfolgt je nach Geschäftsvorfall entweder die direkte Verladung auf einen Waggon bzw. das Schiff oder in die Zwischenabstellung. Zu diesem Zweck übermittelt das jeweilige TMS an die Kran- bzw. Reachstacker-Steuerung im Modul „Crane Control“ einen Auftrag zur Abkranung der LE.

Bei Umschlagvorgängen Schiene-Straße führt das Optimierermodul der Kran- bzw. Reachstacker-Steuerung eine Sequenzierung der vorliegenden Kranaufträge durch, d.h. das Modul ermittelt für alle Umschlaggeräte synchron die besten Folgeaufträge auf Basis von Zeit- und Wegrestriktionen. Die Bestätigungsmeldung, dass die Kranung erfolgreich durchgeführt wurde, führt zu einer Aktualisierung der Datenbestände von ACTT bzw. TTMS. Ebenso wird die Stellplatzangabe der LE: Stellplatz auf dem Zug (d.h. Waggonnummer und Position)



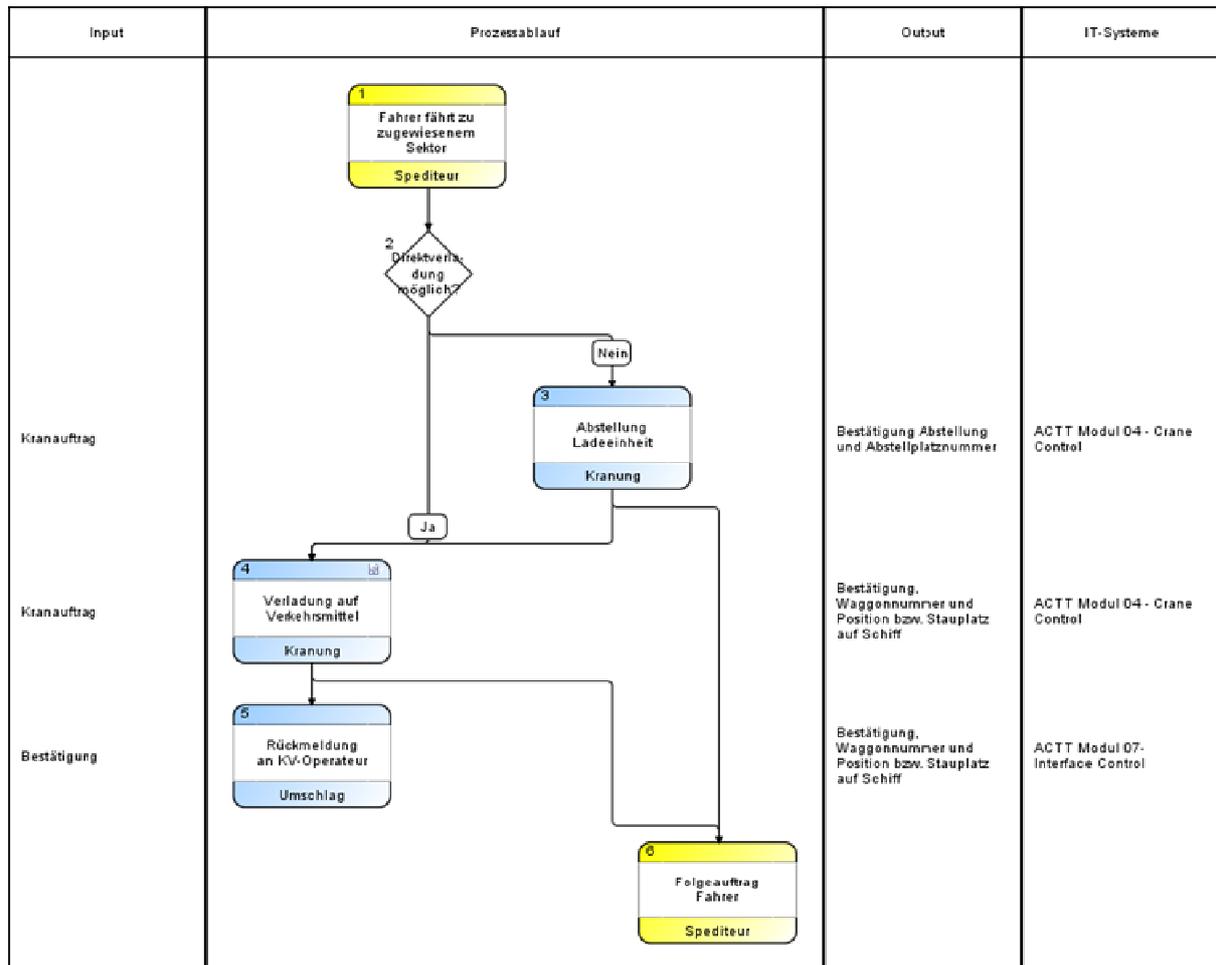
oder in der Abstellung in den System-Datenbeständen aktualisiert. Der Stellplatz muss dabei nicht zwangsläufig der Vorgabe des Optimierungsmoduls entsprechen, da der Kranführer in letzter Instanz über den genauen Abstellort der LE entscheidet.

Wie bereits weiter oben erwähnt, existieren für die ankommenden Binnenschiffe keine Staupläne, die in TTMS übernommen, visualisiert und für die Belade- und Kranwegeoptimierung herangezogen werden können. Den Bedienern der wasserseitigen Umschlagkrane werden deshalb die Daten der zu löschenden und der zu ladenden LE in zwei getrennten Listen auf ihren TTMS-Arbeitsplätzen angezeigt. Die Kranführer beladen dann die Schiffe nach eigenem Ermessen in Abstimmung mit den Schiffsführern bzw. mit deren Lademeistern. Nach dem Ladevorgang wird der Stauplatz im Schiff als absolute Kranposition aus den Kransteuerungen übernommen und gespeichert.

Die Durchführung der Kranung wird per Datenschnittstelle an das System des KV-Operators übermittelt. Die Nachricht wird erst dann gesendet, wenn die LE auf den Ausgangszug bzw. -schiff gekrant wurde und nicht bei Zwischenabstellung der LE. Bei Neuss Trimodal sind neben den wasserseitigen Portalkranen ebenfalls Reachstacker im Terminal für die Bahnverladung und im Depot Einsatz. Mit Hilfe eines innovativen Systems für die Positionierung ist es dem Terminal gelungen, eindeutige LE-Positionen beim Umschlag (Twist Lock auf/zu) auch in hohen Containerstacks zu erreichen und im TTMS automatisch, d.h. ohne einer Bestätigung durch den Reachstacker-Fahrer zu erfassen (siehe dazu Best Practice in AP 3.1).

Der Fahrer kann nach erfolgter Kranung einen Folgeauftrag ausführen.

Abbildung 29: Teilprozess KV Versand-Umschlag



Quelle: BASF, Verbundpartner

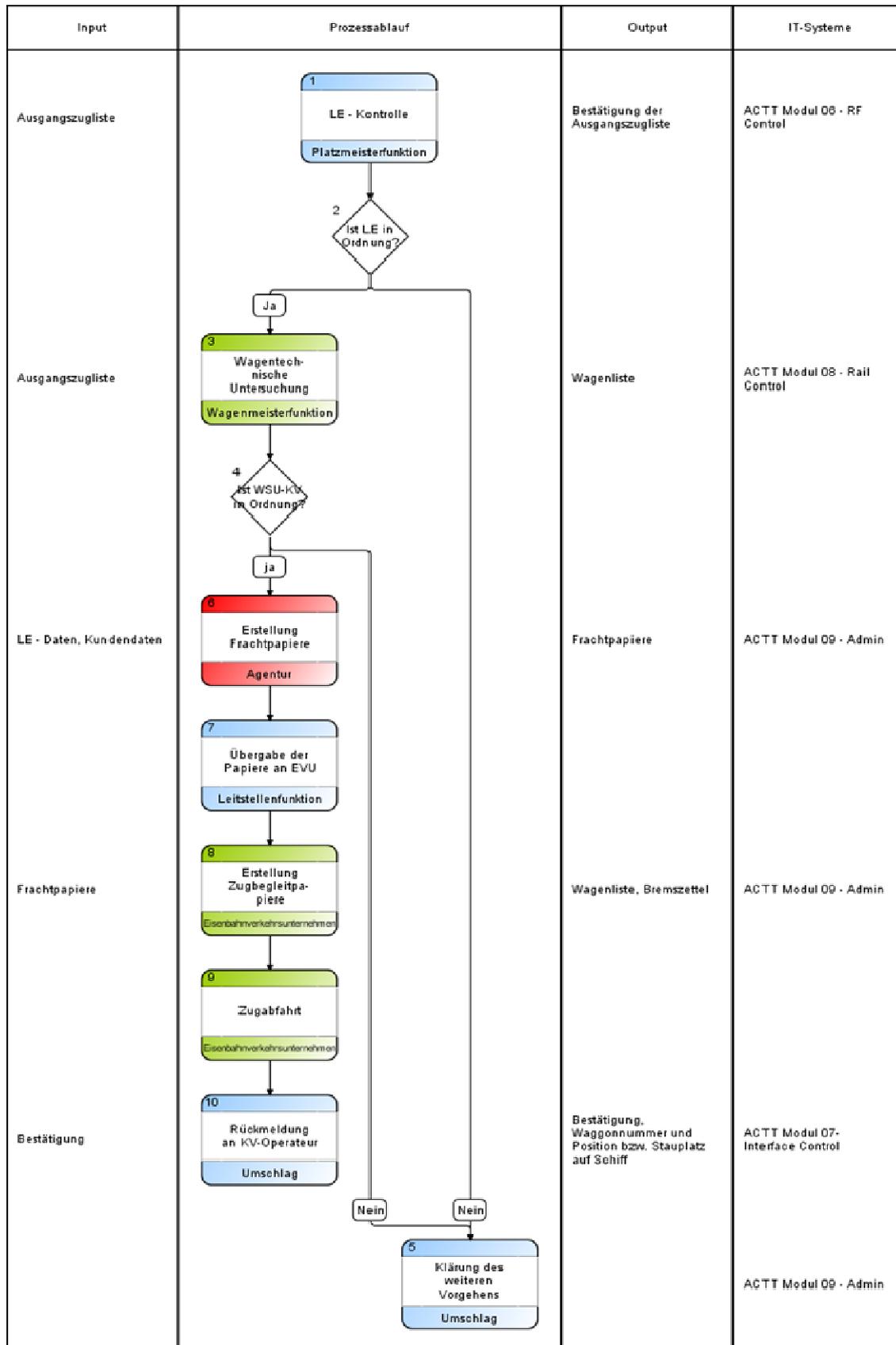
KV Versand-Schiene

Bei KV Schiene-Straße erfolgt im Anschluss an die Verladung der LE auf den Ausgangszug sowie nach der Überprüfung auf korrekte Verladung durch den Platzmeister (Soll-Ist Abgleich) die wagentechnische Untersuchung. Dabei informiert der Wagenmeister die KTL-Leitstelle während oder nach der physischen Kontrolle des Ausgangszuges über ggf. notwendige Änderungen bzw. darüber, dass die Kontrolle ohne Beanstandung durchgeführt wurde. Im Falle von Beanstandungen kann es sich um Mängel an LE oder Tragwagen oder falsche Beladung handeln. Ggf. müssen auf Weisung des Wagenmeisters LE zurecht geladen, Tragwagen wieder entladen oder gar Schwadwagen ausrangiert werden. Die Kontrolle der Tragwagen-LE-Zuordnung durch den Wagenmeister kann zeitlich unabhängig von der Kontrolle durch den Platzmeister erfolgen. Auf der Handheld-Applikation für die Wagenmeister wird für jede LE auf dem Zug angezeigt, ob bereits ein Platzmeister die LE geprüft hat. Nach erfolgtem Ausgangszugabgleich werden die Frachtpapiere aus den jeweiligen KV-Operateur-Systemen gedruckt und an das EVU übergeben. Anschließend werden Zugbegleitpapiere (Wagenliste und Bremszettel) von dem EVU erstellt und gedruckt. Das Bahnbetriebssystem BDS oder der Fahrdienstleiter informieren ACTT über die Abfahrt des Zuges.



Nach Zugabfahrt erfolgt automatisch eine Rückmeldung an den KV-Operateur über die verladenen LE inkl. Wagennummer und Position.

Abbildung 30: Teilprozess KV Versand-Schiene



Quelle: BASF, Verbundpartner

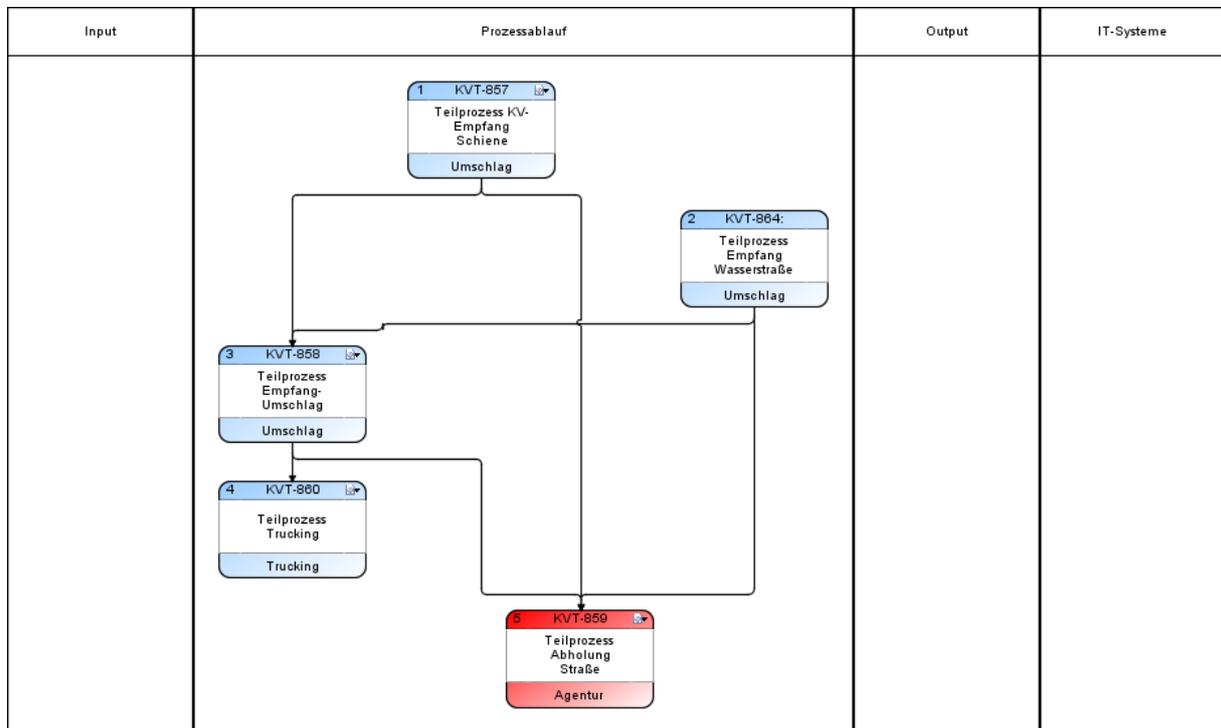
KV Versand-Wasserstraße

Beim Versand über die Wasserstraße finden im Gegensatz zum KV Schiene-Straße keine Verladekontrollen nach dem Umschlag statt, da der Schiffsführer während der Verladung die Korrektheit derselben überwachen kann. Im Anschluss an die Verladung übergibt das Terminal die Schiffsbegleitpapiere, die Zolldokumente, Lade und Löschliste sowie ggf. Informationen zu Gefahrgut-LE bzw. Reefer-Containern an den Schiffsführer.

**Empfangsprozess KV**

Der Empfangsprozess umfasst die gesamten Teilprozesse von der Zugankunft bzw. Schiffsankunft bis zur Abholung der LE per LKW, wobei beim Letzteren der Nachlauf entweder über die eigene Trucking-Abteilung als Zusatzservice oder aber vom Spediteur selbst organisiert wird.

**Abbildung 31: Empfangsprozess KV**



Quelle: BASF, Verbundpartner

KV Empfang-Schiene

Beim Schienenempfang meldet sich kurz vor Ankunft des Zuges der Fahrdienstleiter (FDL) in der Leitstelle (Wechselsprechanlage bzw. Sprechfunk). Auf Basis der Zugstammdaten (Stand- oder Fließverfahren, Sollzeiten unter Kran, d.h. Soll-Gestellungszeit, Soll-Abfahrtszeit) und der aktuellen sowie der zukünftig erwarteten Gleisbelegung plant die Terminal-Leitstelle das Einfahrtsgleis und teilt dies dem FDL mit. Die Leitstelle teilt das Einfahrtsgleis per Sprechfunk auch allen Mitarbeitern im entsprechenden Gleismodul (Platzmeister etc.) mit. In ACTT bzw. TTMS wird die Position des Zuges im entsprechenden Gleis erfasst. Die Zugankunft wird mit der Ist-Zeit an das KV-Operateursystem gemeldet.

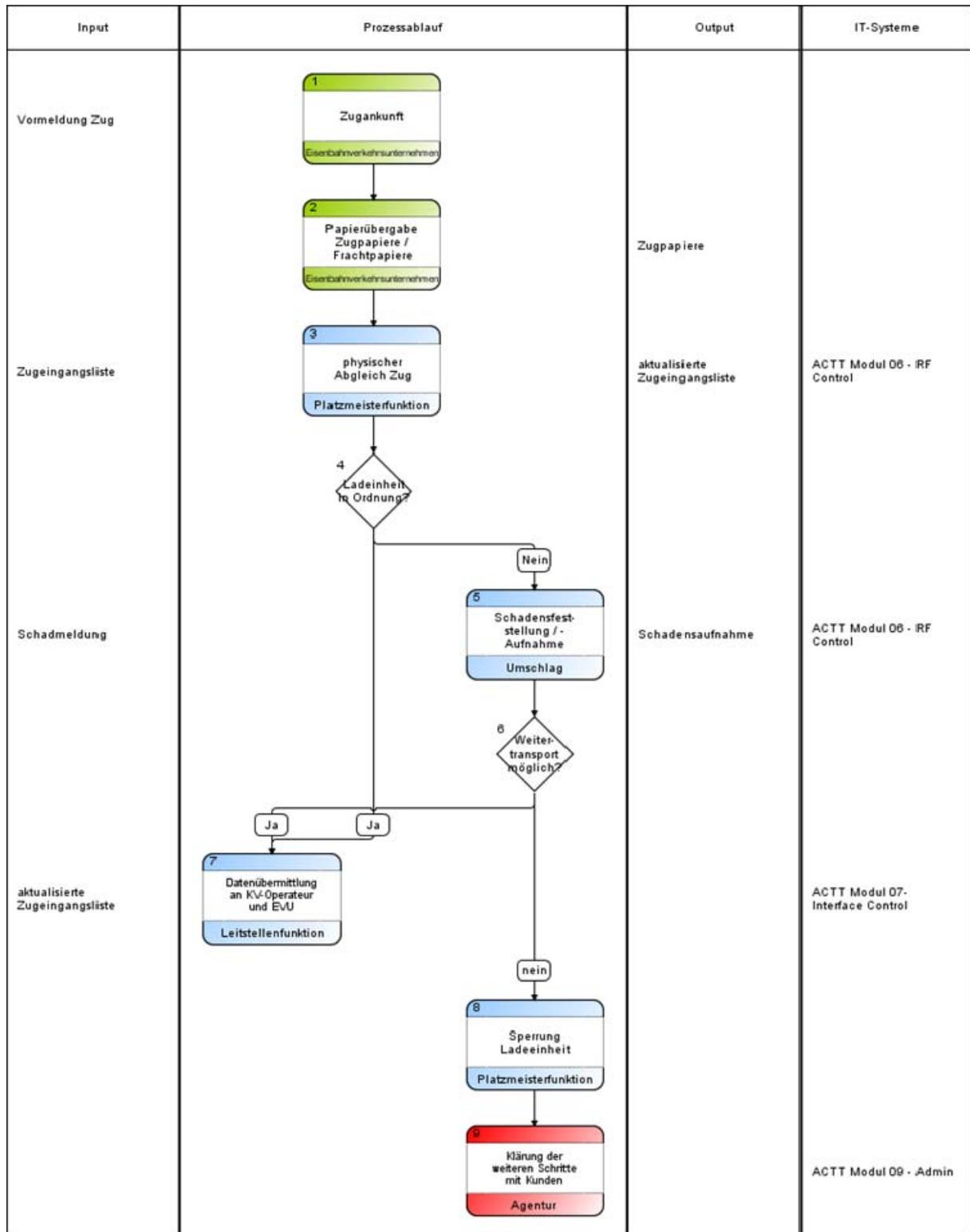
Nach Einfahrt des Zuges auf das Terminalgelände übergibt der Lokführer die Zugbegleit- sowie die Frachtpapiere an die Agentur. Anschließend wird von den Platzmeistern der Ein-

gangszugabgleich im Modul „Rail Control“ durchgeführt. Die Platzmeister melden per Handheld den Abgleich je LE und je Tragwagen, wobei dieser auf beiden Seiten des Zuges erfolgt. Hierbei ist sowohl die Kontrolle eines Zuges durch zwei Mitarbeiter gleichzeitig, als auch nur von einem Mitarbeiter (zeitlich unterschiedlich) via Handheld möglich. Der Abgleich und die Kontrolle umfassen u.a. folgende Punkte: Tragwagen (TW) - Nummer, LE-Nummer, LE-Art, LE-Größe, ISO-Code bzw. Kodifizierung, Gefahrgut, Plomben, Beschädigungen an LE, Zapfenstellungen für leere TW bzw. TW-Positionen und Labels. Das System meldet je beidseitig abgeglichenen LE Statusinformationen an das KV-Operateursystem zurück, damit gilt die LE als (für die Abholung durch LKW) bereitgestellt. Im Anschluss wird eine aktualisierte Zugeingangsliste generiert, die an das EVU als Absicherung beim Haftungsübergang übergeben wird.

Im Fall einer Beschädigung an einer LE erfolgt eine Schadensdokumentation. In der Handheld-Applikation hat der Platzmeister die Möglichkeit anzugeben, ob die Schadensaufnahme lediglich zu Dokumentationszwecken erfolgt, oder der festgestellte Schaden den Weitertransport der LE verhindert oder ob die LE gar nicht gekrant werden darf. Bei den beiden letztgenannten Möglichkeiten wird die LE für die Auslieferung per LKW oder Bahn bzw. Schiff gesperrt und der KV-Operateur darüber informiert. Dieser entscheidet über den weiteren Ablauf. In den meisten Fällen wird ein Reparaturauftrag erteilt (siehe Service-Prozess LE-Reparatur weiter unten).

Ein sogenanntes Kameragate beim Schieneneingang könnte zukünftig den Zugabgleich unterstützen, da dabei die Nummern sowie der Zustand der Tragwagen und LE lückenlos identifiziert und dokumentiert werden. Der Abgleich könnte dann zeitsparend direkt am Arbeitsplatz der Platzmeister erfolgen. Die aktuellen Planungen sehen den Einsatz eines solchen Schienen-Gates im Jahre 2012 vor.

Abbildung 32: Teilprozess Empfang-Schiene



Quelle: BASF, Verbundpartner

### KV Empfang-Wasserstraße

Als Anmeldung eines ankommenden Binnenschiffs übermittelt der Operateur die Daten des Eingangsschiffes, u.a. Schiffsname, Ankunftszeit, sogenannte „Reisenummer“, d.h. eindeutige Identifikationsnummer und die dazugehörigen Ladungsdaten (Löschliste), über eine XML-Schnittstelle an das Terminal. Kurz vor dem Eintreffen des Binnenschiffs wird analog zum Zugeingang dem angemeldeten Binnenschiff ein Liegeplatz zugewiesen und dem Schiffsführer per Funk kommuniziert. TTMS schlägt dabei einen Liegeplatz vor, der zum Vorstauplatz der ausgehenden Reise passt und damit bei der Beladung die geringsten innerbetrieblichen Umfuhren aufweist. Nach der Ankunft des Schiffes erfolgt die Freigabe zum Laden/Löschen. Kontrollen der LE auf eventuelle Beschädigungen für Dokumentationszwecke werden im Gegensatz zum Schieneneingang nicht durchgeführt. Mögliche Beschädigungen können daher erst beim Umschlag erkannt und dokumentiert werden.

Derzeit existiert kein standardisiertes elektronisches Format für die Übermittlung von Stauplänen von den Schiffen an TTMS und andere Terminals. Solche Übermittlungen sind im Seeschiff-Bereich bereits etabliert, im Binnenschiff-Bereich jedoch noch nicht üblich. Daher sucht der Kranführer beim Löschen in der Liste der Löschaufträge nach den LE-Nummern, die er in dem Moment in der oberen Lage des Schiffes erkannt hat. Findet er diese, wählt er den Löschauftrag aus und krant die LE. Dieser manuelle Suchvorgang ist zeitaufwendig und fehleranfällig und birgt damit ein Optimierungspotential

Jede gelöschte LE ist durch einen berechtigten Mitarbeiter des Terminals zu checken. Hierzu kann in den mobilen Datenfunkgeräten eine Liste der noch zu checkenden LE des Terminals aufgerufen werden („Liste Checkbedarf“). Noch nicht gecheckte Ladeeinheiten sind für eine Auslieferung gesperrt und verbleiben bis zum Abschluss des LE-Checks im Importbereich. Leere Importcontainer werden erst nach erfolgtem Check in den Reederstock verbracht.

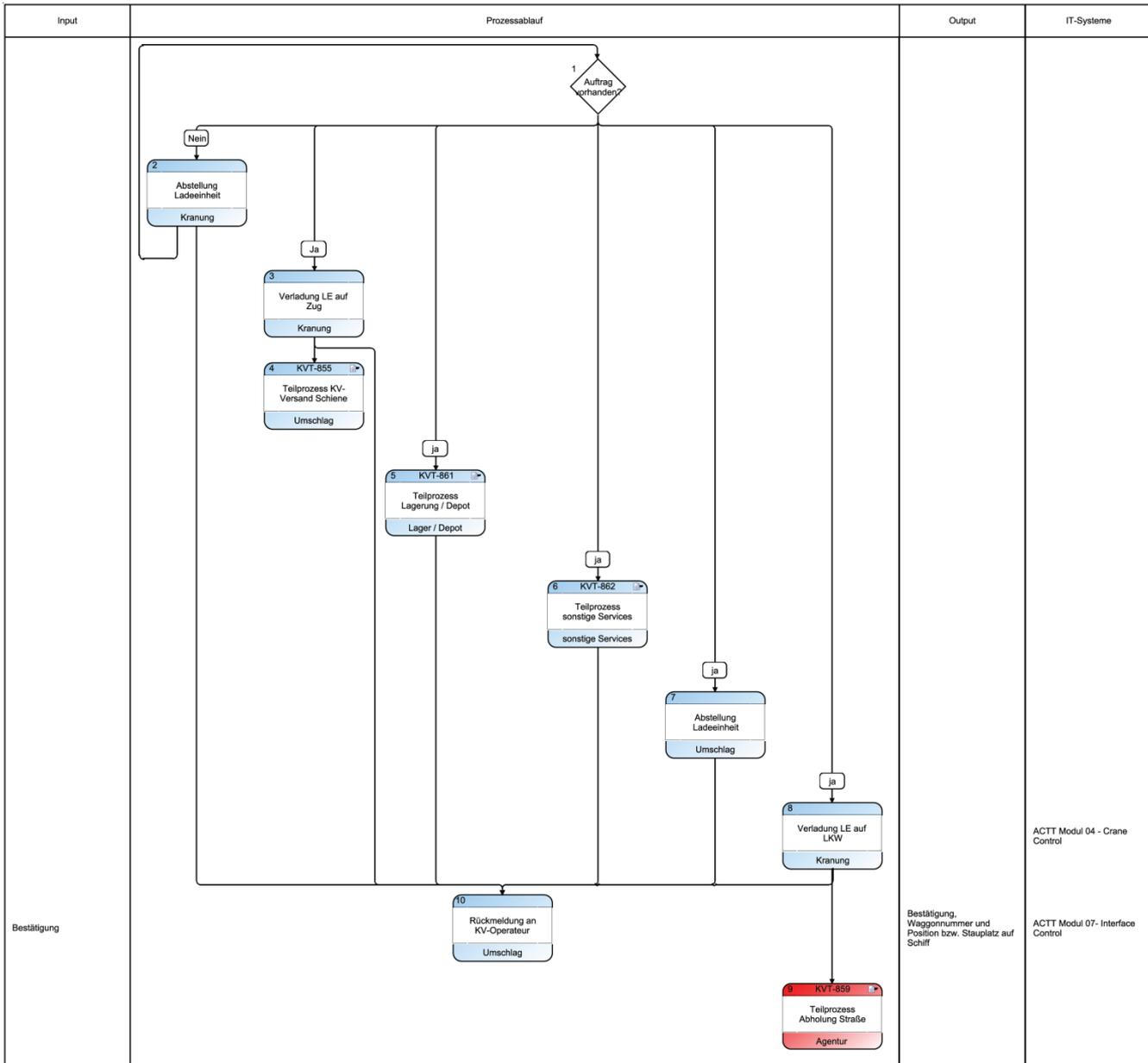
### Empfang-Umschlag

Nach erfolgter Bereitstellungsmeldung kann die LE vom Zug bzw. Schiff abgekrant werden. Abhängig von vorliegenden Buchungen können sich folgende Prozesse anschließen:

- Gateway, d.h. Direktverladung der LE auf einen Ausgangszug bzw. auf ein Schiff
- Direktverladung LE auf einen LKW
- Lagerung / Depot
- Sonstige Services
- Zwischenabstellung der LE bei vorhandenem Auftrag, wenn der Folgeprozess (o.g.) nicht sofort ausgeführt werden kann.
- Abstellung LE bei nicht vorhandenem Auftrag seitens des KV-Operateurs. Bei diesem Ausnahmefall verbleibt die LE in der Zwischenabstellung bis ein entsprechender Auftrag eintrifft.

Abhängig von jeweiligem Terminallayout können den Prozessen jeweils interne Umfuhren vorangehen, bspw. wenn der Bahnumschlag vom Binnenschiffsumschlag geografisch getrennt ist.

Abbildung 33: Teilprozess Empfang-Umschlag



Quelle: BASF, Verbundpartner

Abholung Straße

Bei Abholung einer LE am Terminal meldet sich der Fahrer am Agenturschalter an und weist sich aus. Die abzuholende LE wird anschließend im System des KV-Operators aufgerufen. Kann der LE hier ein Abholauftrag zugeordnet werden, vervollständigt der Agenturmitarbeiter diesen Auftrag um die Legitimationsdaten des abholenden Fahrers (siehe dazu nochmals Prozessbeschreibung Auftragsbearbeitung). Falls die LE im System des KV-Operators zur Abholung freigegeben ist, werden die erfassten Daten per Datenschnittstelle aus dem jeweiligen KV-Operateurssystem an das TMS übertragen. Im Rahmen der Sektorermittlung errechnet der Stellplatzoptimierer des Moduls „Yard Control“ den optimalen Übergabesektor für den abholenden LKW. Dieser Sektor wird dem LKW Fahrer mit dem Abholschein ausgehängt. ACTT bzw. TTMS übermittelt an die Kransteuerung des Moduls „Crane Control“ einen

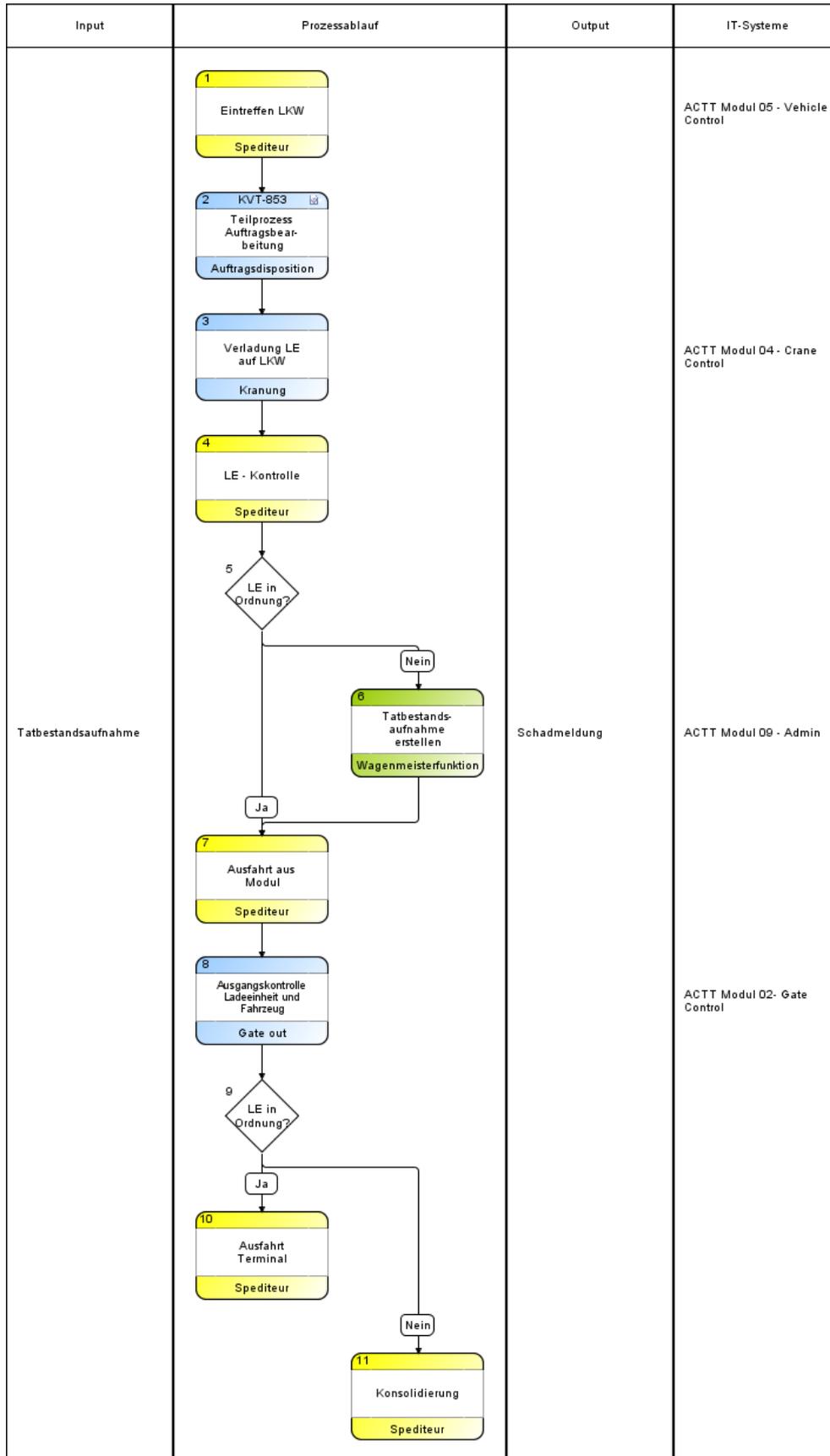
Auftrag zur Kranung der LE auf den abholenden LKW. Die Umschlaggeräteführer kontrollieren, ob der richtige LKW den richtigen Stellplatz angefahren hat (Abgleich Kfz-Kennzeichen) bevor sie die LE kranen.

Bei Schiene-Straße Umschlägen führt das Optimierermodul der Kransteuerung eine Sequenzierung der vorliegenden Kranaufträge durch, d.h. das Modul ermittelt für alle Portalkrane synchron die besten Folgeaufträge auf Basis von Zeit- und Wegrestriktionen. Wegen der fehlenden Staupläne sind beim Binnenschiffsumschlag Löschvorgänge vom Optimierungsmodul nicht priorisier- und sequenzierbar.

Nach erfolgter Kranung führt eine Bestätigungsmeldung zu einer Aktualisierung der gemeinsam genutzten Datenbestände in ACTT bzw. TTMS. Sie wird ebenfalls an das System des KV-Operators über die Schnittstelle übermittelt.

Anschließend kontrolliert der LKW Fahrer die LE auf sichtbare Beschädigungen. Im Fall eines Schadens, kann er bei internationalen Transporten einen Antrag auf eine Tatbestandsaufnahme stellen, woraufhin das EVU bzw. das Terminal im Auftrag des EVU eine Tatbestandsmeldung veranlasst. Bei nationalen Verkehren erfolgt lediglich eine Schadensdokumentation. Mit beiden Dokumenten kann der Spediteur zu einem späteren Zeitpunkt eine Reklamation bei dem KV-Operator einreichen. Der LKW Fahrer fährt danach aus dem Modul. Beim Verlassen des Terminals findet insbesondere beim Gefahrgut eine Inaugenscheinnahme der Ladung statt, dabei werden die Gefahrgutlabels nochmals kontrolliert und ggf. „nachgelabelt“ (sogenannte „Konsolidierung“). Auch hier besteht die Möglichkeit nachträglich ein Kamera-System zu installieren und damit die Zuordnung LE zu LKW am Gate Out sowie den Ausfahrzeitpunkt im Sinne eines Zeitstempels zu dokumentieren.

Abbildung 34: Teilprozess Abholung-Straße

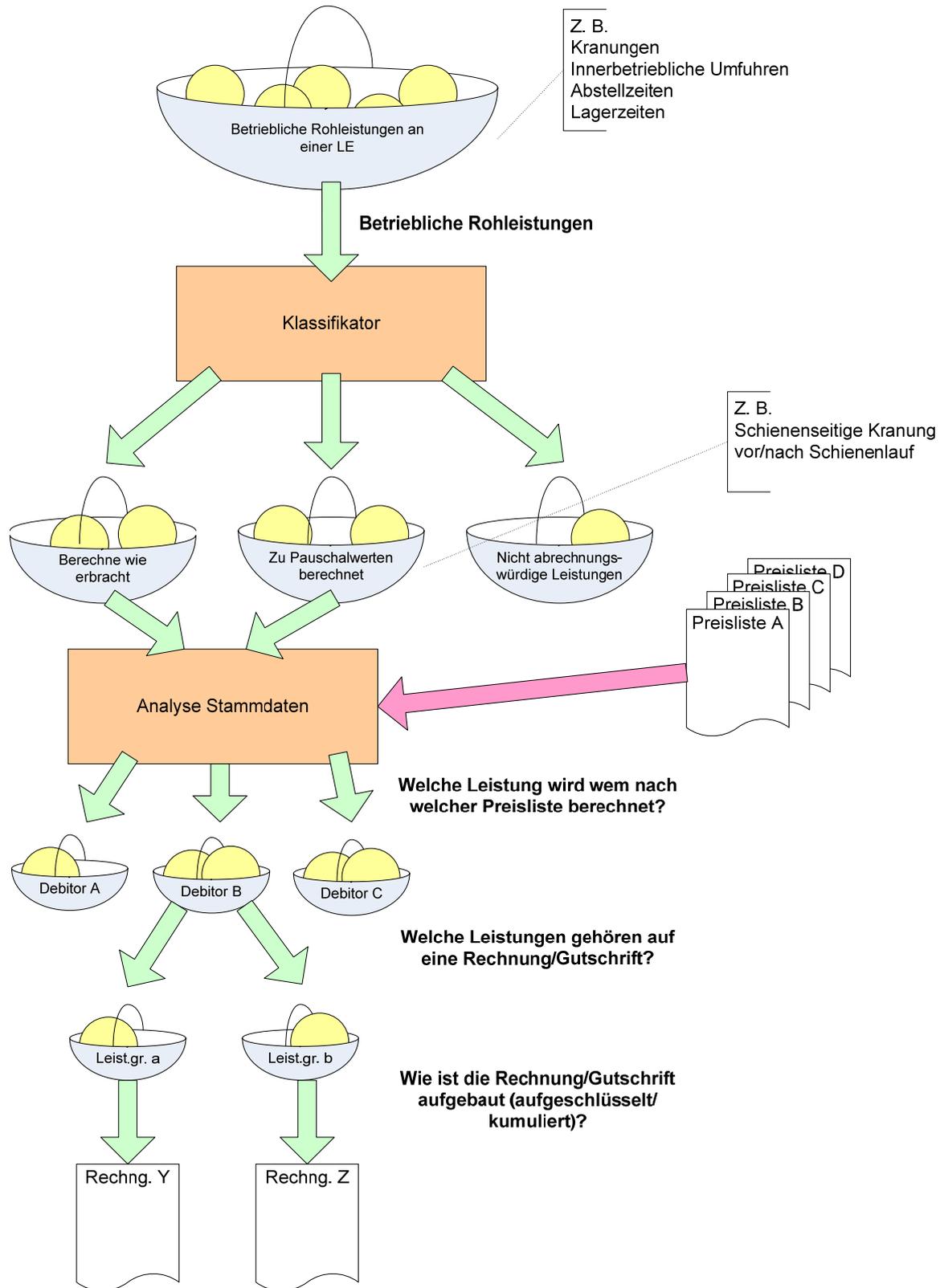


## Abrechnung

Im Laufe eines Geschäftsvorfalles werden an einer LE verschiedene betriebliche Vorgänge ausgeführt, wie z.B. Kranungen, Umfuhren, Abstellungen, Lagerungen, Reparaturen, weitere Dienstleistungen (sog. betriebliche Rohleistungen). Im Rahmen des Abrechnungsprozesses durchlaufen diese Rohleistungen einen Klassifikationsprozess (siehe auch Abbildung 35), mit dessen Hilfe ACTT bzw. TTMS entscheidet, ob diese Leistungen abrechnungswürdig sind oder nicht und ob sie pauschal bzw. einzeln abgerechnet werden. Ein „Klassifikator“ ordnet eine betriebliche Rohleistung unter Berücksichtigung des Kontexts, innerhalb dessen sie erbracht wurde, einer Leistungsart zu. D.h., das TMS „weiß“, dass eine Kranung z.B. als „Kranung mit Schienenvorlauf“ zu bewerten ist, da dieser Kranung ein Zugeingang vorausging und der Startort der Kranung ein Tragwagen ist. Für jede als abrechnungswürdig klassifizierte Leistung wird unter Rückgriff auf die relevanten Stammdaten ermittelt, an welchen Debitor sie unter Verwendung welcher Preisliste abzurechnen ist. Es werden je Debitor in den Kundenstammdaten „Leistungsgruppen“ definiert. In diesen Leistungsgruppen werden Terminalleistungen zusammengefasst, die auf einer gemeinsamen Rechnung ausgewiesen werden sollen. Falls für einen Debitor keine Leistungsgruppen definiert sind, werden alle Terminalleistungen für diesen Debitor auf einer gemeinsamen Rechnung ausgewiesen.

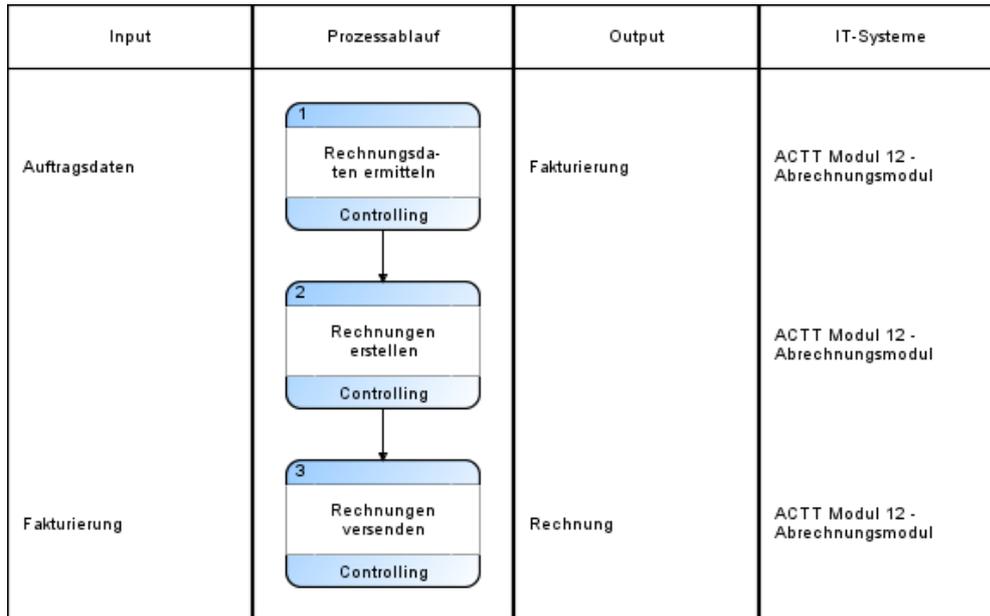
Sobald die Rechnungsdaten mit Hilfe des Klassifikators ermittelt worden sind, kann die Rechnung gedruckt und versandt werden (siehe Abbildung 36). In der Drucksteuerung von ACTT bzw. TTMS wird hinterlegt, ob eine Rechnung bzw. Rechnungsanlagen auf Papier gedruckt oder in einem bestimmten Dateiaustauschformat (z.B. PDF, CSV) ausgegeben werden. In Dateiform ausgegebene Rechnungen können aus ACTT bzw. TTMS heraus als E-Mail-Anhang (inklusive aller Anlagen) verschickt werden.

Abbildung 35: Formaler Abrechnungsprozess



Quelle: KTL

**Abbildung 36: Teilprozess Abrechnung**



Quelle: BASF, Verbundpartner

**KV-Serviceprozesse**

Ein KV-Terminal wird heutzutage als ein Logistikstandort betrieben, der neben dem reinen Umschlag von Ladeeinheiten vielfältige logistische Dienstleistungen anbietet. Diese Entwicklung ist vor allem bei KV-Terminals, die im Containerhinterlandverkehr integriert sind, festzustellen. Aber auch bei KV-Terminals, die vorrangig kontinentalen KV abwickeln, ist diese Tendenz klar erkennbar. Zu den wichtigsten Services, die ebenfalls von den beiden TMS unterstützt werden, zählen Trucking, Lagerung und Depot sowie LE-Reparatur.

Trucking

Die Trucking-Abteilungen von KTL und Neuss Trimodal nehmen von Kunden Aufträge zum Transport von LE entgegen. Diese Transportaufträge führen sie entweder mit eigenen Fahrzeugen und eigenem Equipment (Chassis etc.) durch oder die Trucking-Abteilungen beauftragen Subunternehmer mit der Durchführung von Aufträgen. Hierbei ist eine bestimmte Menge von Subunternehmern regelmäßig im Einsatz, andere Subunternehmer werden speziell für einzelne Aufträge engagiert.

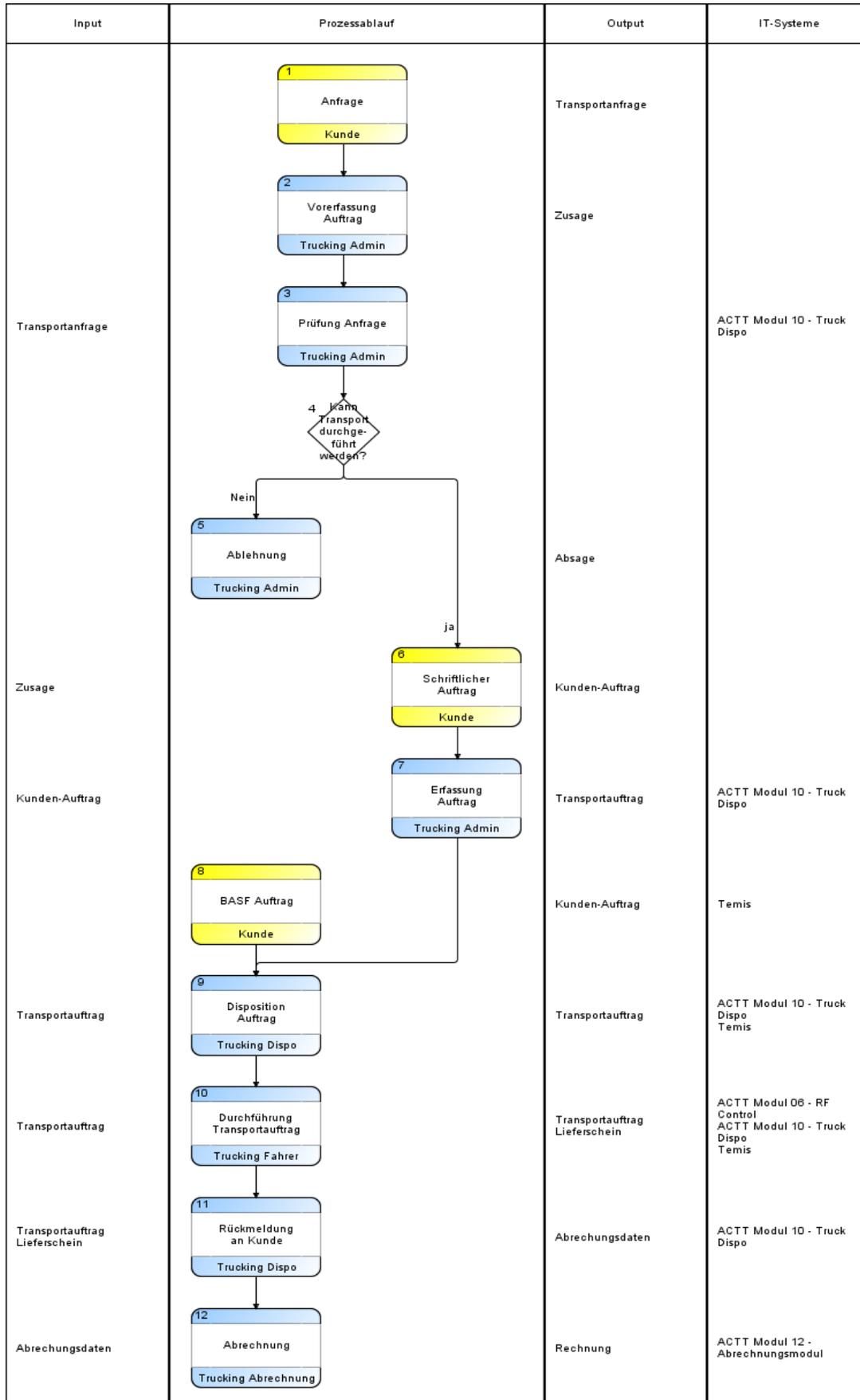
Geht bei der Trucking-Abteilung eine Auftragsanfrage (schriftlich, per Fax oder fernmündlich) ein, so prüft der Administrator der Trucking-Abteilung (Admin), ob eine Auftragsbearbeitung mit den im gewünschten Ausführungszeitraum zur Verfügung stehenden Ressourcen möglich ist. Hierzu stellt das TMS eine Prüfungsfunktion bereit. Um die Prüfung durchführen zu können, benötigt das TMS grundlegende Auftragsdaten (Art der LE, Größe der LE, ADR-Angabe, PLZ/Ort, Umlaufzeit und ggf. Startzeit der Beladung). Bei dem Versuch, den Auftrag mit den vorhandenen Ressourcen zu realisieren, berücksichtigt das Trucking Modul auch die Möglichkeit, bereits vorgeplante Aufträge unter Berücksichtigung bestimmter Restriktionen (z.B. Ladezeiten an Ladestellen) zeitlich und/oder zwischen verschiedenen Ressourcen „umzuschichten“. Die Vorprüfung eines Auftrags ist jedoch nur dann erfolgreich, wenn diese Umschichtung nicht zu Verspätungen bei bereits vorgeplanten Aufträgen führt. Falls die Prüfung eine positive Rückmeldung liefert und der schriftliche Kundenauftrag vorliegt, kann die Auftragserfassung durch Ergänzung weiterer bekannter Auftragsdetails abgeschlossen

werden und der Auftrag wird in dem Trucking Modul angelegt. Im negativen Fall wird die Transportanfrage abgelehnt. Transportaufträge von BASF am Standort Ludwigshafen bedürfen als interne Aufträge keiner Vorprüfung und werden damit direkt der Planung zugeführt. Aufgabe der Planung ist eine optimale Verteilung der zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegenden Trucking-Aufträge auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen (Fahrzeugen, Fahrern, Chassis) unter Berücksichtigung von Zeit- und Kapazitätsrestriktionen. Mögliche Optimierungsziele für die Verteilung der Aufträge können sein:

- Einsatz der minimalen Anzahl an Fahrzeugen
- Minimierung von Verspätungen
- Leerstreckenminimierung.

Hauptbestandteil der Disposition ist die Zuordnung von Aufträgen zu Fahrzeugen und technischem Equipment, d. h. Chassis. Im Idealfall übernimmt der Disponent die Planungsentscheidungen des Optimierers durch einfache Bestätigung in die Disposition. Der Disponent hat jedoch stets die Möglichkeit, eine vom Vorschlag des Optimierers abweichende Zuordnung vorzunehmen. Nach der Durchführung des Transportauftrags erfolgt eine Rückmeldung an den Kunden sowie die Abrechnung.

Abbildung 37: Teilprozess Trucking



### Lagerung und Depot

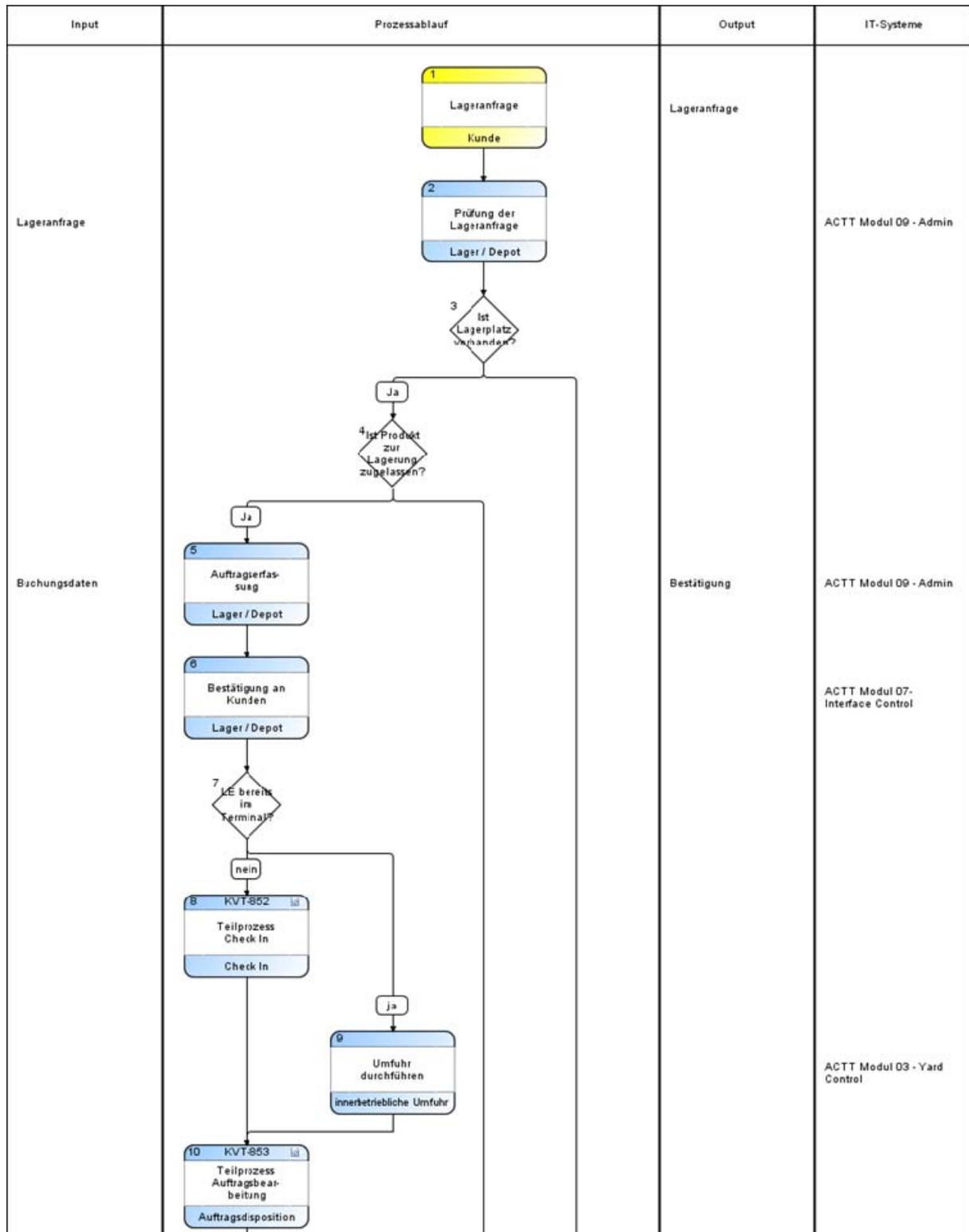
Die beiden Standorte KTL und Neuss Trimodal unterscheiden zwischen transportbedingter Zwischenabstellung und Lagerung. Bei Neuss Trimodal ist die Lagerung von vollen und leeren Containern möglich. Bei KTL steht für die Lagerung ebenfalls ein Containerlager für volle und leere Container sowie ein Gefahrstofflager mit einem eigenen Lager-Kran zur Verfügung.

Bei einer Lageranfrage für einen Leercontainer, eine beladene oder eine Gefahrgut-LE, wird zunächst systemunterstützt überprüft, ob ein geeigneter Lagerplatz vorhanden und das Produkt für die Lagerung zugelassen ist. Die letzte Prüfung ist besonders wichtig für die Gefahrstofflagerung. Die Anfrage wird abgelehnt, wenn eine der beiden Prüfungen negativ ausfällt. Bei der positiven Beantwortung der beiden Prüfungen wird der Auftrag erfasst und der Kunde über die Auftragsannahme informiert.

Bei LE, die sich bereits im Terminal befinden, erfolgt eine innerbetriebliche Umfuhr in das Depot. Leere LE werden – falls beauftragt - zudem von einem Mitarbeiter aus der LE-Reparaturabteilung auf Beschädigungen oder sonstige Mängel (bspw. Restinhalte im Containerinneren) überprüft und zur Einlagerung freigegeben. Bei identifizierten Mängeln folgt der Teilprozess LE-Reparatur. Hinweis: Bei Neuss Trimodal erfolgt keine Lagerung von LE mit Gefahrgut.

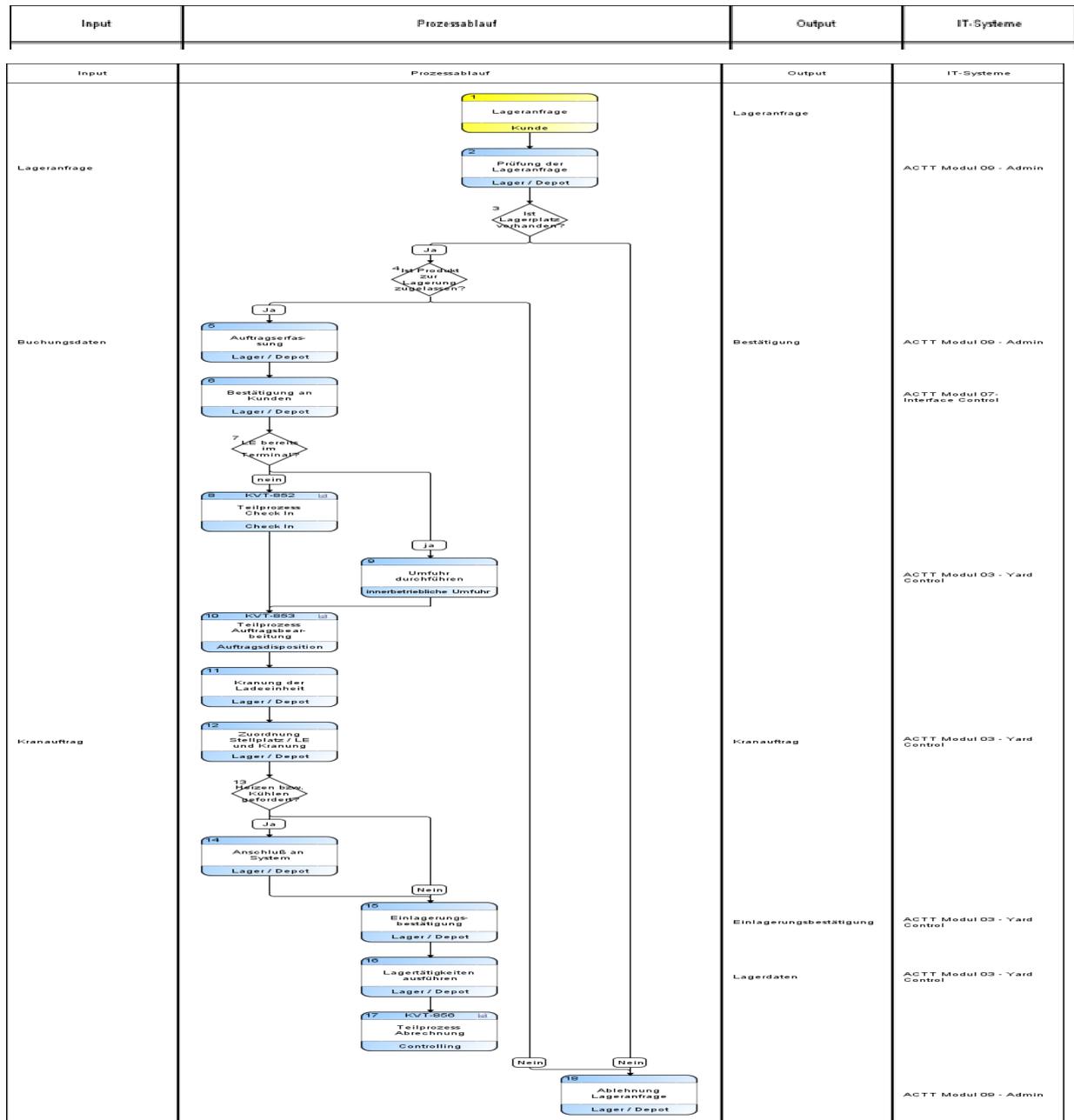
Bei LE, die per Straße angeliefert werden, durchläuft der aufliefernde LKW-Fahrer die bereits bekannten Teilprozesse Check-In sowie Auftragsbearbeitung. Anschließend fährt er zu dem zugewiesenen Sektor, wo der Umschlag der Ladeeinheit in den vorher mit Hilfe des Stellplatzoptimierers bestimmten Lagerplatz stattfindet. Der sogenannte Lagerzuweiser bestimmt dabei u.a. aufgrund der Art der Ladeeinheit (z.B. Tank-, Silo-, Box-Container), der Größe, des Gewichts, der erwarteten Auslieferzeit sowie ggf. aufgrund von Sonderanforderungen (Kühl- oder Gefahrgut) das geeignete Lager bzw. den geeigneten Lagerbereich. Sobald neue Informationen von der Bahn oder den Spediteuren im System verfügbar werden und sich daraus Veränderungen in den Stellplätzen ergeben müssen, bestimmt der Stellplatzzuweiser für die Umlager- und Umstapelvorgänge die neuen Zielstellplätze. Falls die eingelagerte LE gekühlt oder geheizt werden muss, erfolgt der Anschluss dieser LE an die vorhandenen Anschlussstellen für Strom oder Wasser. Nachfolgend wird eine Einlagerungsbestätigung erzeugt sowie ggf. Lagertätigkeiten ausgeführt wie bspw. Umstapelvorgänge. Abhängig von dem vorliegenden Geschäftsvorfall, kann anschließend der TP Abholung Straße oder aber eine interne Umfuhr und Versand Schiene bzw. Versand Wasserstraße folgen. Die Abrechnung der Lagerleistungen schließt den Teilprozess Lagerung und Depot ab.

Abbildung 38: Teilprozess Lagerung und Depot



(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)



Quelle: BASF, Verbundpartner

Sonstige Services

Bei der Annahme von Aufträgen, die sich den sonstigen Services zuordnen lassen, wird unterschieden zwischen LE-Reparatur und weiteren Serviceanforderungen. Wird beim Check-In oder bei Schienen- bzw. Schiffseingang ein Schaden festgestellt, erfolgt vom Personal der Schadenabteilung die monetäre Bewertung und es wird ein Angebot für die Schadensbeseitigung erstellt. Entscheidet sich der Spediteur bzw. der Reeder (im Containerhinterlandverkehr hat der Terminalbetreiber i.d.R. eine Reparaturvereinbarung direkt mit den Reedereien) für die Durchführung der LE-Reparatur, wird der zuvor angenommene Reparatur-Auftrag zunächst der Werkstatt zugewiesen, die sodann die Reparatur

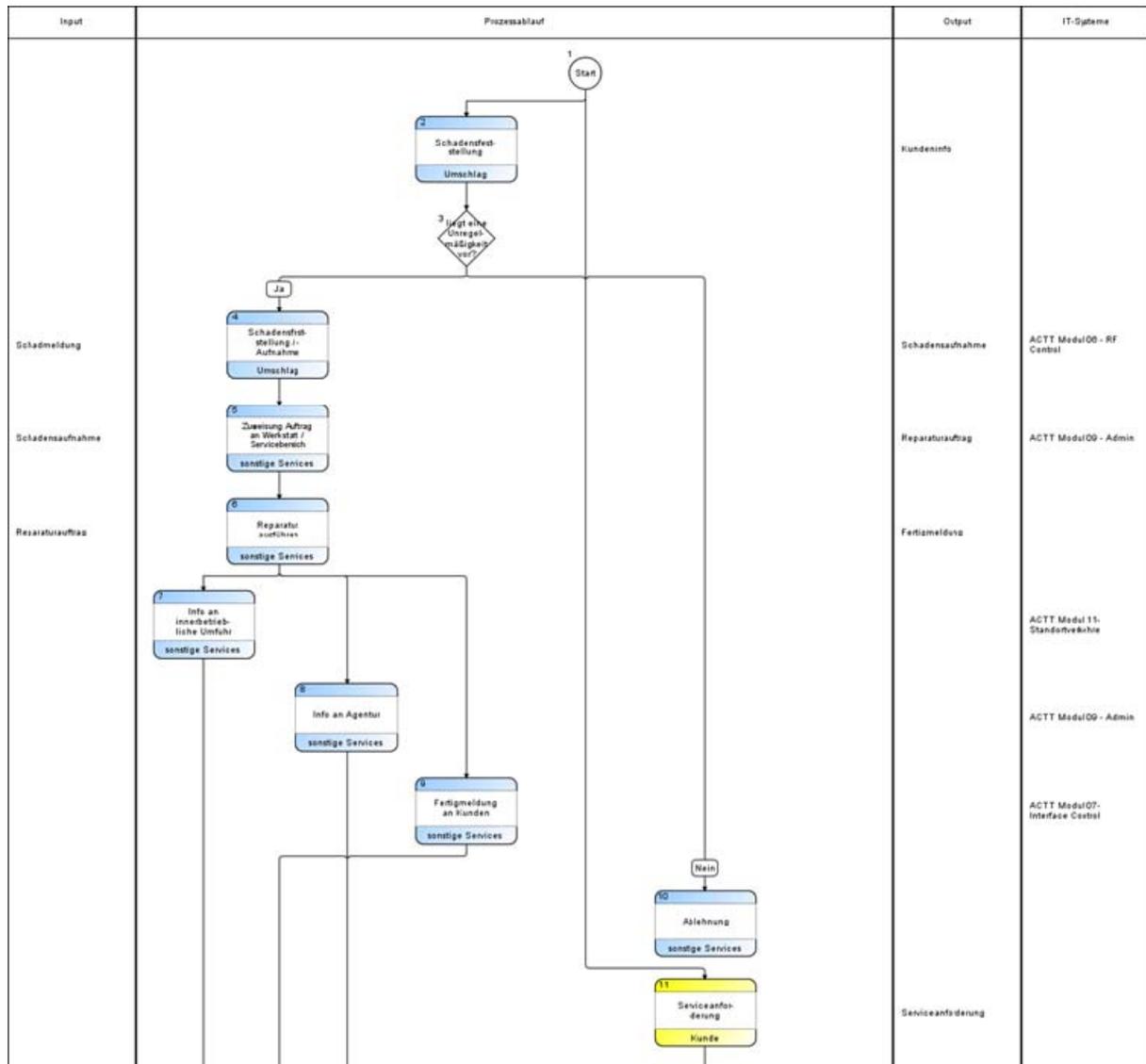


an der betroffenen LE ausführt. Im Anschluss daran erfolgt die Information an den Kunden sowie der Agentur über die Auftragsfertigstellung. Ferner wird auch eine Information an die IBU Abteilung gesendet, die daraufhin die Planung der innerbetrieblichen Umfuhr (IBU) für die reparierte LE vornimmt. Nach dem IBU-Prozess folgt abhängig von dem Geschäftsvorfall entweder der Teilprozess Lagerung, Versand Schiene bzw. Wasserstraße oder Abholung Straße.

Nimmt der Kunde das Reparaturangebot nicht an, verbleibt die LE in der Abstellung bis zur Abholung seitens des Empfängers.

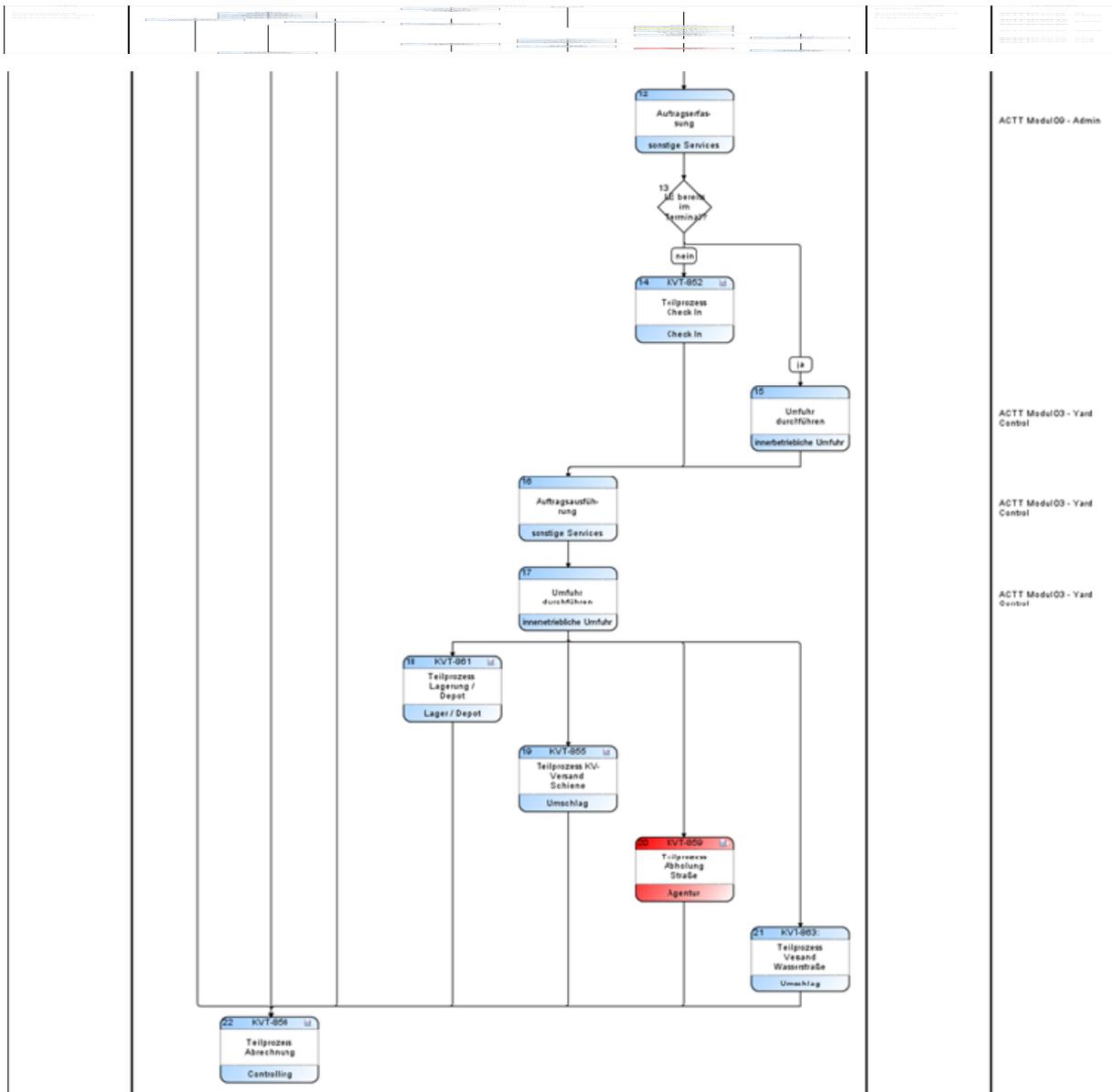
Neben der LE-Reparatur erbringt ein KV-Terminal weitere Services wie bspw. das Anbringen von Gefahrgut Labels, Tausch von Inlets oder stuffing and stripping von Containern. Die jeweilige Serviceanforderung wird vom Kunden übermittelt und ein entsprechender Service-Auftrag im Modul Admin angelegt. Falls die betreffende LE sich bereits im Terminal befindet wird anschließend falls erforderlich eine innerbetriebliche Umfuhr durchgeführt, ansonsten durchläuft die LE den Teilprozess Check-In im Straßeneingang. Analog zum LE-Reparatur Prozess erfolgt nach der Auftragsdurchführung die innerbetriebliche Umfuhr sowie der nachfolgende Teilprozess laut Transportauftrag. Den Abschluss stellt die Teilprozess Abrechnung der Service-Dienstleistungen dar.

Abbildung 39: Teilprozess LE-Reparatur und sonstige Services



(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)



Quelle: BASF, Verbundpartner

## AP 5 Entwicklung der Komponenten

Auf Basis der erstellten Fachkonzepte aus AP 4.1 und AP 4.2 erfolgte im AP 5 die tatsächliche Umsetzung der entwickelten Komponenten. Die Softwareentwicklung konnte allerdings aufgrund des fehlenden Know-hows nicht von den beteiligten Projektpartnern in Eigenregie durchgeführt werden. Daher wurden – wie in AP 3.2 bereits vorgestellt – die erforderlichen Programmierarbeiten von der Firma INFORM im Unterauftrag von KTL bzw. Neuss Trimodal ausgeführt. BASF hat einen Unterauftrag an CSC zur Umsetzung der Schnittstelle BDS – ACTT gegeben.

Das Arbeitspaket 5 wurde unter der Federführung der KTL mit Unterstützung durch ist Büro für Softwaretechnologie bearbeitet und mit Neuss Trimodal, BASF und Kombiverkehr in Bezug auf die jeweiligen Schnittstellen abgestimmt.

### **AP 5.1 Entwicklung von Arbeitsanweisungen für die Prozessorganisation**

In Ergänzung zu dem vorherigen Arbeitspaket 4, innerhalb dessen die Prozesse entwickelt und beschrieben wurden, ging es in diesem AP 5 darum, die Aufbau- und Ablauforganisation in konkrete Prozesse mit Erarbeitung der Arbeitsanweisungen für die Funktionsstellen im Sinne eines Handbuches zu erstellen. Diese sind beispielhaft für drei Prozesse dargestellt:

- Check-In-Prozess
- Eingangszugabgleich
- Ausgangszugabgleich

#### **Prozessbeschreibung: Auflieferung einer LE für den Schienenversand (Check-In)**

Bevor eine Ladeeinheit den Check-In-Prozess durchläuft, trifft für diese in der Regel eine Buchung ein. Buchungen können über ein KV-Operateursystem, per Schnittstelle in ACTT gelangen, oder sie werden direkt manuell in ACTT erfasst.

Buchungen können Referenzen (= Auftragsnummern der buchenden KV-Teilnehmer) enthalten. Werden sie über Schnittstellen von KV-Operateuren überspielt, enthalten sie grundsätzlich die Buchungsreferenz (= Auftragsnummer jeder einzelnen Buchung im IT-System des KV-Operateurs). Zum Zeitpunkt der Überspielung, oder der manuellen Eingabe in ACTT, wird eine eindeutige Buchungsreferenz (=Auftragsnummer) in ACTT erzeugt und der Buchung hinzugefügt. Wesentliches Merkmal des Buchungsverhaltens der KV-Teilnehmer ist derzeit, dass die zum Buchungszeitpunkt angegebenen Nummern der Ladeeinheiten, von den tatsächlichen Ladeeinheitennummern zum Zeitpunkt der Auflieferung, in einem für die Gestaltung der Unternehmensprozesse signifikanten Anteil abweichen.

Mit der Abweichung der Ladeeinheitennummern, zwischen dem Buchungs- und Auflieferungszeitpunkt, im Unternehmensprozess umgehen zu können, ist eine der wesentlichen Aufgaben die Software und Unternehmensprozess erfolgreich zu realisieren haben.

Ein Fahrer liefert eine, oder mehrere Ladeeinheiten an. Mit diesen fährt er zunächst in den Check-In ein. Um eine korrekte Abwicklung zu gewährleisten, muss der Check-In-Mitarbeiter zuerst Identifizierungsmerkmale der Ladeeinheit(en) erfassen. Diese sind entweder eine der oben erwähnten Buchungsreferenzen des KV-Operateurs, KV-Teilnehmers oder von / aus ACTT. Zusätzlich wird die abgelesene Nummer der Ladeeinheit(en) erfasst.

Unter Verwendung dieser eingegebenen identifizierenden Merkmale ist ACTT in der Lage zu prüfen, ob der Aufliedervorgang der Ladeeinheit(en) einer im System zuvor erfassten oder übertragenen Buchung(en) zugeordnet werden kann. Nach dem Erfassen aller anderen visuellen Merkmale wird der Check-In-Vorgang für eine Ladeeinheit bestätigt. Visuelle Merkmale können unter anderem sein: Technische Daten der Ladeeinheit (Größe, Bauart, Handlingspezifika), Schäden, Gefahrgut und Plomben. Die erfassten Check-Daten werden anschließend elektronisch auf dem Touchscreen-Interface des Handhelds vom Fahrer unterschrieben. Auf Wunsch des Fahrers kann der Check-Bericht, einschließlich der elektronisch geleisteten Unterschriften, auf einem der vor Ort installierten Drucker ausgegeben werden.

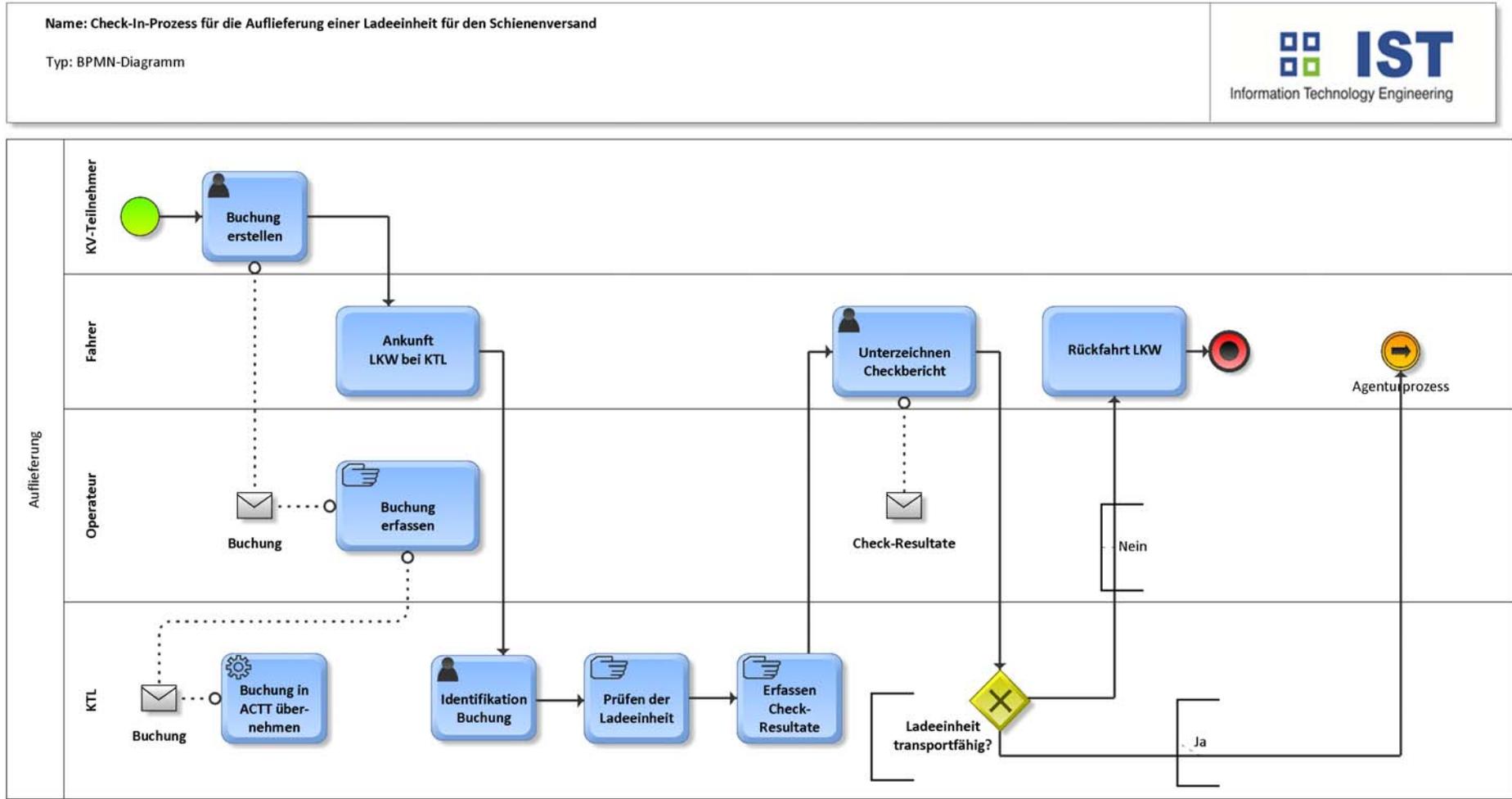
Sofern die Eingangs erfassten identifizierenden Merkmale (Buchungsreferenzen) erkennen lassen, dass die geprüfte Ladeeinheit einem für die KV-Operateure Kombiverkehr oder



Hupac gebuchten Transport zugeordnet ist, werden die erfassten Check-Daten ohne Zeitverzug vollständig über die vorhandenen Online-Schnittstellen an die betrieblichen IT-Systeme dieser Operateure übertragen. So wird vermieden, dass diese Daten im Rahmen des nachfolgenden Agenturprozesses manuell in die IT-Systeme der Operateure erfasst werden müssen.

Ist eine Ladeinheit nicht transportfähig, werden die zuvor erfassten Dinge zu dieser Ladeinheit des Check-In-Mitarbeiters 24 Stunden zurückgestellt, um bei einem erneuten Auf liefern der Ladeinheit auf diese zurückgreifen zu können und Alt- mit Neuschäden zu vergleichen.

Abbildung 40: Arbeitsanweisung Check-in Prozess



Quelle: IST, KTL

### Prozessbeschreibung: Eingangszugbearbeitung

Bevor ein Zug bei KTL eintrifft, wird eine Zugvormeldung vom Operateur gesendet. Diese wird in der Regel dann versendet, wenn der Zug vom Versandterminal abfährt. Die Zugvormeldung beschreibt den SOLL-Zustand des eingehenden Zuges.

Trifft ein Zug ein, wird die in BDS (Bahnsoftware BASF) vorhandene Vormeldung per Schnittstelle an ACTT geschickt.

Es erfolgt die Zugeinfahrt. Der Zug fährt auf ein Gleis unter Kran ein. Nachdem der Zug im Terminal steht, beginnt der Eingangszugabgleich per Handheld (Datenfunk) vom Platzmeister.

Die Zugdaten die in ACTT vorliegen, werden per Schnittstelle an das Handheld übertragen. In der Datenfunk-Applikation der Platzmeister existiert eine Auftragsliste, in der alle zu erledigenden Aufträge gelistet sind. Darunter befindet auch der Auftrag, zum abgleichen des Eingangszuges. Der Platzmeister wählt sich aus der Liste der abzugleichenden Züge einen Zug aus und bekommt dadurch alle Daten des Zuges auf seinem Handheld angezeigt. Da alle LE beidseitig gecheckt werden müssen, muss der Platzmeister auch angeben, in welche Richtung er den Zug abgleicht und wo er den Abgleich beginnt (Bsp: Beginn Nord, Laufrichtung Ost => West und nachfolgend Fortsetzung: Süd, Laufrichtung West => Ost).

So kann er dem System erklären und bestätigen, dass alle LE beidseitig abgeglichen wurden. Beim Eingangszugabgleich muss der Platzmeister folgendes kontrollieren:

- a. Reihung
- b. LE-Nummer
- c. LE-Eigenschaften
- d. LE-Zustand
- e. LE-Sperren (falls notwendig)

Zu a.: Im Handheld werden die Tragwagen des Zuges so angezeigt, wie sie per Vormeldung erfasst wurden. Bestehen hier Abweichungen, hat der Platzmeister die Möglichkeit die Positionsnummer des Tragwagens im Zug zu korrigieren. Hierdurch stellt er sicher, dass die korrekte Reihung hinterher auch zurück an ACTT geschickt wird.

Zu b.: Beim Check der LE-Nummer kontrolliert der Platzmeister, ob diese korrekt vorgemeldet wurden und ob es sich tatsächlich um die richtigen LEs handelt.

Zu c.: Beim Check der LE-Eigenschaften kontrolliert der Platzmeister unter anderem Gefahrgut, Labels und Plomben. Im Handheld bekommt er hierzu die erfassten Daten der Vormeldung angezeigt. Diese gleicht er ab und kontrolliert auch, ob z.B. bei Gefahrgut die Belabelung und Anzahl der Labels stimmen. Bestehen hier Abweichungen, erfasst der Platzmeister die korrekten Daten in seinem Handheld nach.

Zu d.: Beim Check des LE-Zustands kontrolliert der Platzmeister die LE auf Schäden. Stellt er welche fest, dokumentiert er diese.

Zu e.: Ist eine LE so beschädigt, dass sie z. B. nicht gekrant werden darf / kann, oder gibt es sonstige Gründe die das Kranen der LE verhindern, hat der Platzmeister die Möglichkeit diese zu sperren. Hierdurch wird ein Konflikt erzeugt.



Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass eine vorgemeldete LE nicht auf dem Zug steht, bzw. eine LE die nicht vorgemeldet wurde dabei ist.

Auch hier kann der Platzmeister angeben, ob es sich um einen „Minderbestand“ oder „Mehrbestand“ handelt. Liegt ein Minderbestand vor, gibt er dieses während dem Eingangszugabgleich in seinem Handheld ein. Die LE, die als Minderbestand erfasst wurde, wird zunächst temporär gespeichert. Sollte er im Laufe des weiteren Zugabgleichs diese LE finden, erfasst er diese auf die korrekte Position auf dem Zug. Taucht diese LE nicht auf, wird hierdurch nach Bestätigung des Eingangszugabgleich ein Konflikt erzeugt.

Liegt ein Mehrbestand vor, muss der Platzmeister auch dies erfassen. Hierzu hat er eine separate Funktion, in der er die minimal notwendigsten Daten erfasst. Diese sind alle sichtbaren Eigenschaften der LE:

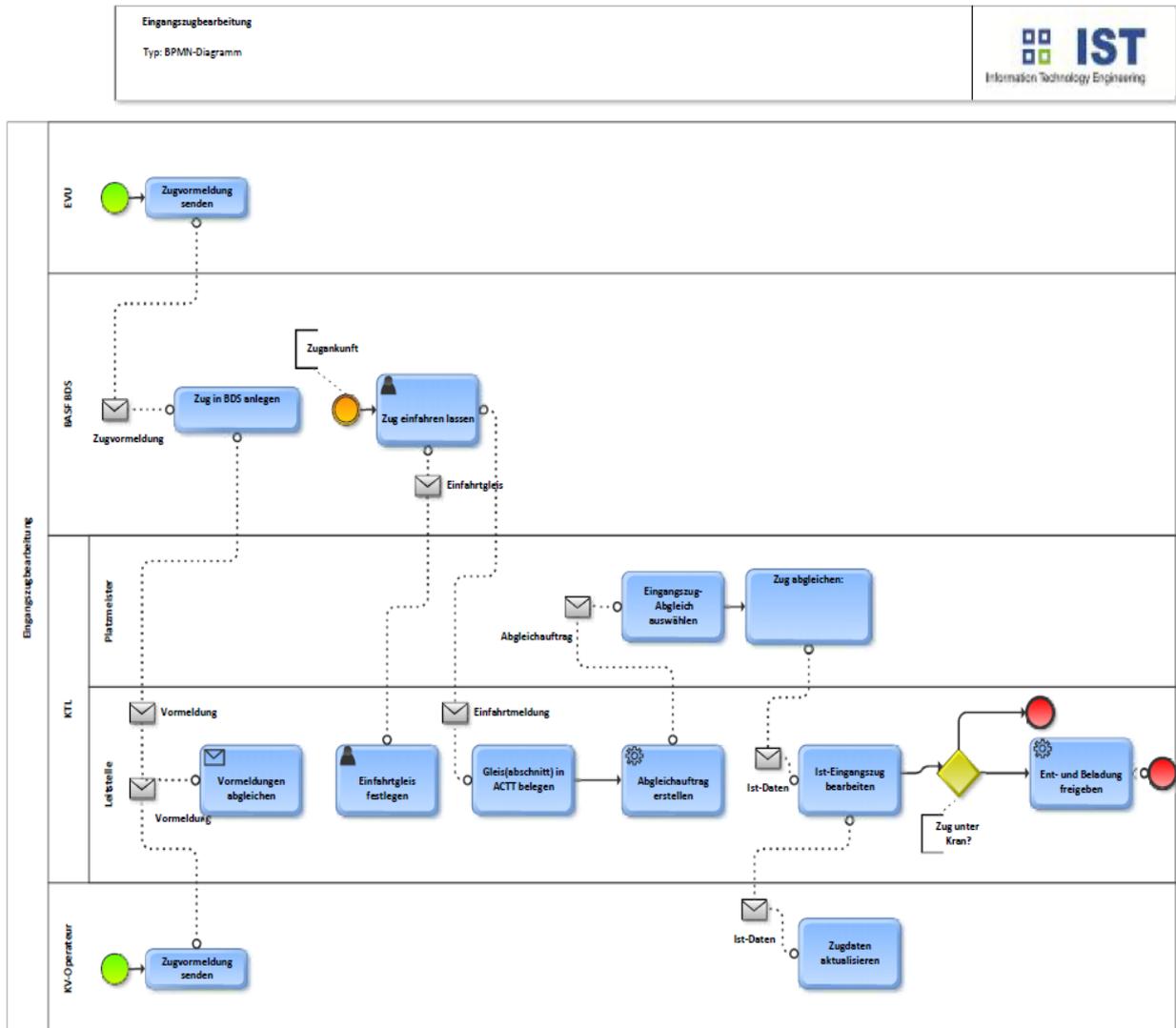
- a. LE-Nummer
- b. LE-Größe
- c. LE-Typ
- d. Ggf. Gefahrgut und Labels
- e. Ggf. Plomben

Dieses ist nicht nur notwendig, um das Zugabbild korrekt darzustellen, sondern auch um eine korrekte Weiterbearbeitung zu gewährleisten, d.h. auch hier wird ein Konflikt erzeugt.

Das komplette Checkprocedere, das oben beschrieben wurde, muss der Platzmeister auf beiden Seiten des Zuges erledigen. Hat er den Eingangszugabgleich fertig, bestätigt er dies und es werden alle Zugdaten (Bestätigungen, Abweichungen, Konflikte, IST-Zustand des Zuges und IST-Zustand der LE) komplett an ACTT per Schnittstelle zurückgesendet.

Der vom Handheld an ACTT übermittelte IST-Zustand des Zuges, wird zum Schluss auch wieder zurück an BDS (durch das ACTT-Kernsystem) versendet.

Abbildung 41: Arbeitsanweisung Eingangszugabgleich



Quelle: IST, KTL

**Prozessbeschreibung: Ausgangszugbearbeitung**

Bevor ein Zug bei KTL ausfährt, wird dieser einer Ausgangszugkontrolle durch KTL-Platzmeister unterzogen.

Die Ausgangszugkontrolle findet, entweder einfach, oder mehrfach während oder nach der Beladung des Zuges statt.

Werden Ladeeinheiten verladen die für den Ausgang bestimmt sind, wird das Zugabbild in ACTT direkt aktualisiert. Den KTL-Platzmeistern steht für die Ausgangszugkontrolle dieses Zugabbild jeder Zeit auf ihren Handheld-Systemen zur Verfügung. In der für die Ausgangszugkontrolle vorgesehenen Benutzerschnittstelle der Handheld-Systeme wird eine Liste, der noch nicht vollständig abgeglichenen Ausgangszüge angezeigt. Hieraus wählt sich ein Platzmeister den zu kontrollierenden Zug aus. Nachdem er das gemacht hat, werden unter anderem folgende Details der Tragwagen und der auf ihnen verladenen Ladeeinheiten angezeigt:



- a. Für die Tragewagen
  - a. Tragwagen-Nummer
  - b. Die auf den Tragwagen verladenen Ladeeinheiten in korrekter Reihenfolge
- b. Für die Ladeeinheiten
  - a. Ladeeinheiten-Nummer
  - b. Angaben zu evtl. für diese Ladeeinheit erfassten Plomben
  - c. Angaben zu evtl. für diese Ladeeinheit erfasstem Gefahrgut

Beim Ausgangszugabgleich muss der Platzmeister folgendes kontrollieren:

- a. Ordnungsgemäße Verladung der LE
- b. Gefahrgut

Zu a.: Unter „ordnungsgemäße Verladung der LE“ sind mehrere Aspekte zu prüfen:

1. Ist die LE transportsicher verladen?
2. Ist die LE auf dem Tragwagen verladen, wie in ACTT erfasst (steht die Korrekte LE (Nummer) auf dem korrekten Tragwagen (TW-Nummer))?
3. Sind bestimmte Verladerestriktionen eingehalten, wie z. B. korrekte Richtung des Auslaufs einer LE usw.?

Bei „1.“ und „3.“ sind lediglich visuelle Kontrollen erforderlich und bei „2.“ muss der Platzmeister die Kontrolle und das Ergebnis in der Datenfunk-Applikation erfassen bzw. bestätigen.

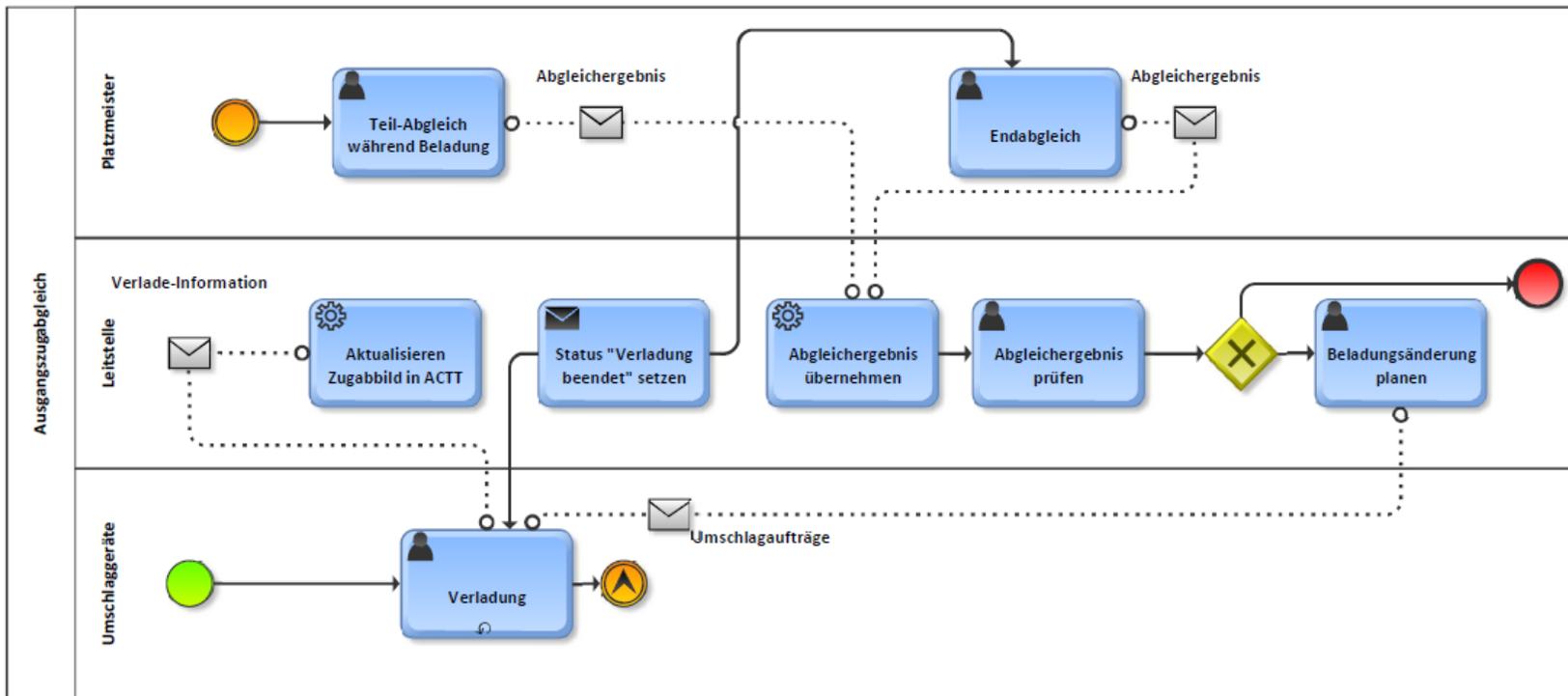
Zu b.: Hier muss kontrolliert werden, ob die Belabelung mit den erfassten Daten in ACTT übereinstimmt. Dieses muss auch in der Datenfunk-Applikation erfasst bzw. bestätigt werden.

Sind die Platzmeister mit der Ausgangszugkontrolle fertig, müssen sie auch dieses in der Datenfunk-Applikation bestätigen und die Ergebnisse werden wieder direkt per Schnittstelle an ACTT übertragen. Wurden Abweichungen festgestellt, werden diese als Konflikt in ACTT der Leitstelle in der dafür vorgesehenen GUI gemeldet.

Wird ein Zug von dem Platzmeistern vor dem Abschluss der Beladung kontrolliert, wird in der ACTT-GUI die in der Leitstelle verwendet wird, angezeigt welche Tragwagen und Ladeeinheiten bereits kontrolliert wurden, bzw. noch zur künftigen Kontrolle anstehen. Damit wird sichergestellt, dass ein Zug immer gänzlich kontrolliert wird und keine Kontrollen ausgelassen werden.

Abbildung 42: Arbeitsanweisung Ausgangszugabgleich

Name: Ausgangszugabgleich (2012-06-21) Typ: BPMN-Diagramm	
--	--



Quelle: IST, KTL

## AP 5.2 Softwareentwicklung und Beschaffung der Hardware

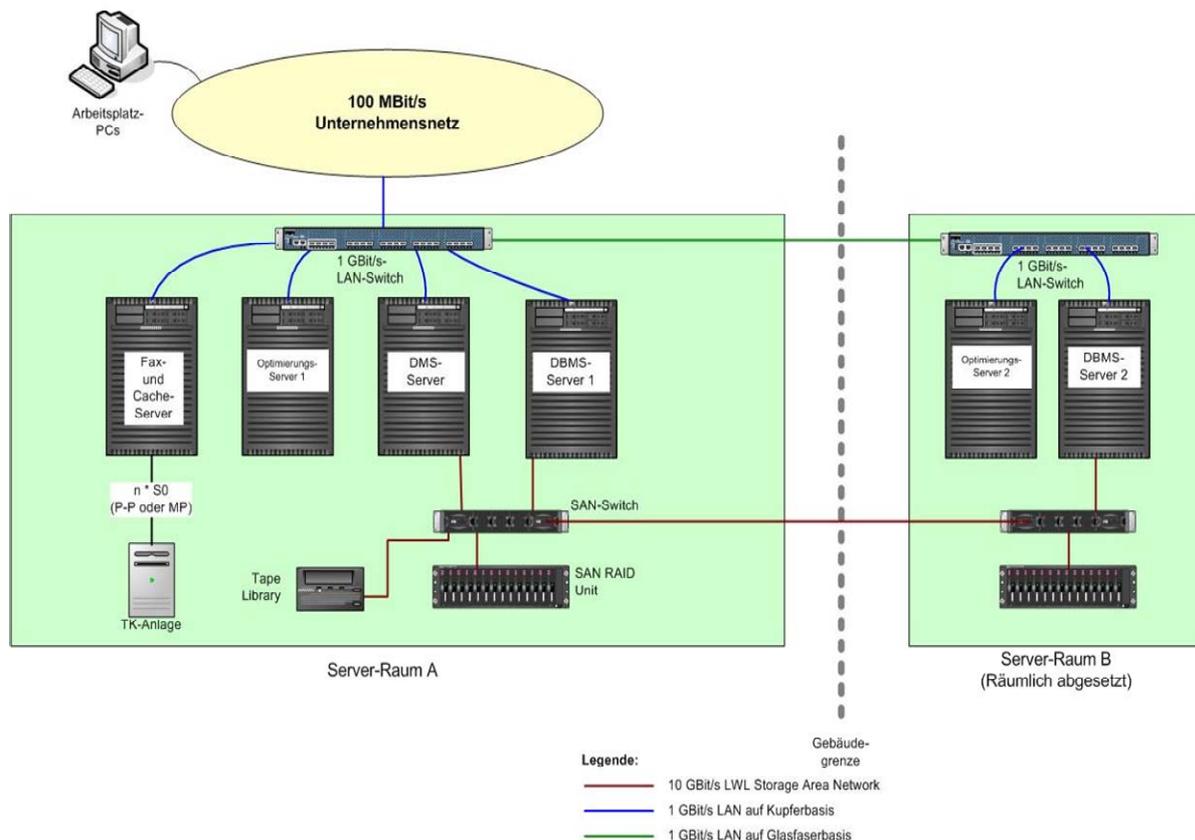
Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurde die Hardware spezifiziert, die zum Betrieb des Terminalmanagementsystems ACTT bzw. TTMS notwendig ist, und nach erfolgten Angebotsvergleichen beschafft und für die Softwaretests implementiert.

### Teilvorhaben KTL ACTT System

Basierend auf dem zu Beginn des Projektes entwickelten, leistungsfähigen Hardwarekonzeptes wurden auf Seiten KTL dazu die folgenden Komponenten beschafft:

- Datenfunkanlagen für die WLAN-Verbindung der dezentralen Stationen
- MCL-Server Hard- u. Software
- Elektronische Geschäftsausstattung für die verbundenen Test-Arbeitsplätze
- EDV-Software zum Betrieb der Hardware

Abbildung 43: Hardwarekonzept ACTT bei KTL



Quelle: ist, KTL

Zum Ende des Projektförderzeitraumes Ende Dezember 2011 ergibt sich daher in Bezug auf die Entwicklung, Realisierung und Umsetzung der ACTT Software Version 3.6.6 der in Abbildung 44 dargestellte Reifegrad der entwickelten Software-Komponenten ohne Berücksichtigung der darüber hinaus werkvertraglich geschuldeten betrieblich-kommerziellen Nutzungsmöglichkeit.

**Abbildung 44: Realisierungsstände der ACTT-Software Version 3.6.6 nach Teilbereichen zum 31.12.2011**

<b>Bereich</b> (Teilbereich)	<b>% geliefert</b>	<b>davon % nutzbar</b>
---------------------------------	--------------------	----------------------------

<b>Buchungssystem</b>		
Stammdatenmanagement	90	85
Buchungserfassung und -änderung	90	78
Auflieferung und Abholung	95	65

<b>Terminalsystem</b>		
Eingangszüge	80	55
Ausgangszüge	80	55
Datenfunk	70	45
Optimierung	75	10
Abrechnung für Terminalleistungen	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Reporting	10	0
Stammdatenmanagement	80	58
Repairs	0	0
Automatisierte Kommunikation	0	0

<b>Trucking</b>		
Auftragserfassung	60	50
Manuelle Disposition	80	20
Optimierergestützte Disposition	80	20
Abrechnungsvorbereitung	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Abrechnung	s. Anm. 1	s. Anm. 1
Datenfunk	68	50
Stammdatenmanagement	70	50

<b>Schnittstellen</b>		
Schnittstelle CMS	90	90
Schnittstelle BDS	75	15
Schnittstelle Bertschi	s. Anm. 2	s. Anm. 2
Schnittstelle Kombiverkehr	0	0
Schnittstelle Hupac	40	0

**Anmerkung 1:** Aufgrund fehlender Schulungen und Dokumentationen kann diese Funktion bislang nicht evaluiert werden. Eine Evaluierung ohne diese Voraussetzungen ist wegen der Komplexität nicht möglich.

**Anmerkung 2:** Auf gemeinsamen Wunsch von KTL und Spedition Bertschi vorerst zurückgestellt.

Quelle: KTL

Durch die in der Abbildung aufgezeigten Defizite, sowohl im Lieferumfang wie auch in der Nutzbarkeit der einzelnen Module ist ACTT Version 3.6.6 zum Stand 31.12.2011 noch nicht betrieblich verwendbar.

KTL und INFORM erhöhen in laufendem Dialog auch nach dem 01.01.2012 den Lieferumfang und die Verwendbarkeit. Dieser Prozess wird noch einige Monate in Anspruch nehmen. Mit der betrieblichen Einführung von ACTT wird derzeit im Laufe des ersten Halbjahrs 2013 gerechnet.

## **AP 6 Durchführung der Pilotierung (Demo)**

Nachdem die einzelnen Komponenten in AP 5 zur Implementierungsreife entwickelt und getestet wurden, wurde in den folgenden Arbeitspaketen die Pilotierung durchgeführt. Im Rahmen der Pilotierung wurden das Zusammenspiel der Teilkomponenten getestet und erprobt. Die neu entwickelten Terminalkomponenten waren für die beteiligten Unternehmen im routinemäßigen Arbeitsablauf weitgehend unbekannt. Eine Umstrukturierung der bestehenden Arbeitsroutinen verlangte einen sowohl organisatorischen als auch personellen Aufwand innerhalb der Unternehmen zur Implementierung der Komponenten, Schulung der Mitarbeiter und Anpassung der Prozesse und IT-Komponenten die im laufenden Betrieb nicht zu bewerkstelligen war. Daher wurde z.B. bei KTL ein „Projektbüro“ geschaffen, das die Software parallel zum laufenden Betrieb unter Betriebsbedingungen testen konnte. Sogenannte „Key-user“, die mit den jeweiligen betrieblichen Abläufen im Terminal und den Anforderungen der einzelnen Arbeitsplätze/Bediener vertraut sind, haben diese Tests durchgeführt. Die Testergebnisse wurden dokumentiert und mit den Entwicklern besprochen. Zu behebbende Fehler und Verbesserungen konnten so in dem jeweils nächsten Softwarerelease berücksichtigt werden.

Für die jeweilige Durchführung der Pilotierung war jeder Projektpartner selbst verantwortlich.

### **AP 6.1 Implementierung aller Komponenten**

Im Folgenden werden einige der erfolgreich implementierten IT-Komponenten beispielhaft vorgestellt, um die Funktionen und Innovationen der beiden neu entwickelten Terminalmanagement Systeme ACTT und TTMS bildhaft näherzubringen. Obwohl zum Zeitpunkt des Projektendes das Optimierermodul nicht vollständig implementiert worden ist, können doch einige Optimierungsfunktionen im Realbetrieb verwendet werden. Dazu gehören automatisch generierte Vorschläge für Sektoren, Position in der Zwischenabstellung, innerbetriebliche Umfuhren (IBU) und die Zeitfensterberücksichtigung bei Zugdisposition.

Der erste Kontakt mit den LKW-Fahrern wird durch den Terminal Mitarbeiter beim technischen Check-In hergestellt. Dabei erfasst der Mitarbeiter u.a. LE sowie LKW-relevante Daten wie bspw. die LE- Nummer, -Größe, -Typ, Stapelbarkeit der LE oder LKW-Kennzeichen (siehe hierzu Abbildung 45) und vermerkt bei Beschädigungen die Schwere der Beschädigung. Ist die Versandfähigkeit einer LE nicht gegeben, wird in dem Drop-Down Feld der Grund für die Verladesperre angegeben. Bei Schäden, die sich im sogenannten Graubereich befinden (d.h. der Check-In Mitarbeiter kann nicht eindeutig über die Verladefähigkeit entscheiden), wird in der Eingabemaske der Button „Prüfung durch WM“ (Wagenmeister) angeklickt. Damit wird der Wagenmeister in letzter Instanz entscheiden, ob die LE verladen werden darf oder für den Transport gesperrt wird. Die eingegebenen Daten werden durch eine

Schnittstelle automatisch in das jeweilige System übertragen, so dass Agenturmitarbeiter die Daten für den administrativen Check-In verwenden können ohne dieselben nochmals einzugeben.

Der Agenturmitarbeiter hat während der Auftragsbearbeitung die Möglichkeit Buchungs- und Check-In Ergänzungen bzw. Korrekturen vorzunehmen sowie die Fahrerdaten zur Legitimation aufzunehmen. Anschließend werden die Anlieferdaten über die zwischen KTL und Kombiverkehr entwickelten elektronischen Schnittstellen zwischen Operateur und Terminalbetreiber ausgetauscht. Dabei wird der gewünschte Sektor in der Kranbahn angefragt und damit der Kranauftrag generiert. Wie alle Optimierungsfunktionen kann auch der vorgeschlagene Sektor von Terminalmitarbeitern geändert werden. Mit der Betätigung des Gate-In Buttons, wird die Einfahrt des LKW-Fahrers ins Terminal freigegeben. Hierfür erhält der Fahrer eine Berechtigungskarte, die er für die Öffnung der Gate-In Schranke benötigt.

Nach dem der Kranführer einen Auftrag aus der Vorschlagsliste zur Kranung ausgewählt hat, werden ihm in einem Fenster „Details Kranauftrag“ die LE- Parameter, der Sektor, zu dem der LKW geschickt wurde, sowie das LKW-Kennzeichen angezeigt (Abbildung 47). Der Bereich in der Abstellung wird ebenfalls vorgeschlagen, inkl. der Reihe und Platznummer. Die Ebene (1 bis 3) trägt der Kranführer in die Eingabemaske ein, nachdem er die LE vom LKW gehoben hat und bestätigt anschließend den Umschlagsvorgang. Der Umschlag von einem Tragwagen in die Zwischenabstellung funktioniert analog, mit dem Unterschied, dass die Positionsdetails des Tragwagens, auf dem die LE steht, anstelle eines Sektors angezeigt werden. D.h. je nach Kranspiel werden den Kranführern geeignete Eingabemasken angezeigt.

Für die Planung von ein- und ausgehenden Zügen stehen den Leitstellendisponenten ebenfalls eine IT-Komponente zur Verfügung und zwar das Rail Control Modul (Abbildung 48). Darin haben die Zugdisponenten bspw. die Möglichkeit bei Shuttle-Zügen Mustergarnituren (Wagenarten, Taragewicht, Zapfenstellung etc.) anzulegen, auf Basis derer die Platz- und Wagenmeister bei Eingangszügen ein Soll-Ist Vergleich durchführen können. Ferner werden die Fahrpläne (Ankunfts-, Behandlungs- und Abfahrtszeiten) im System hinterlegt, um damit Gleisbelegungspläne zu generieren sowie Statistiken zur Zugpünktlichkeit sowie zu im Terminal wieder aufgeholtene Zugverspätungen zu erstellen. Bei gebuchten LE wird in den Zugdetails neben LE-Daten (wie Anzahl LE, verladene LE, Gateway LE etc.) auch die Zuglänge und die Tonnage jeweils als Soll und Ist-Wert ausgegeben genauso wie die Anzahl leerer Tragwagen (TW) und das TW-Tara. Bei erfolgter wagentechnischer Untersuchung (WTU) durch die Wagenmeister, wird durch die Bestätigung derselben auf dem Handheldgerät das entsprechende Häkchen per DV-Schnittstelle automatisch ausgefüllt. Ferner werden TW-Daten angezeigt wie die Anzahl TW, Anzahl Schadwagen sowie der Anzahl offener Rangierungen. Damit verfügen die Zugdisponenten über alle erforderlichen Zugdaten für ihre Planungsaufgaben.



Abbildung 45: Benutzeroberfläche ACTT - Check-In

**CheckIn**

Ladeeinheit  Ok  Abbrechen Schließen

**CheckIn erfassen**

LE-Nr.  LAIN 123456-7 Ref. Kd.  Ref. KV-Op.

Auslieferer: Bertling Kfz.-Kennz. LUTT1 Hänger-Kennz. LUTT2

LE-Größe 20 LE-Typ TC Beladen/Leer leer Tara 4000 kg Profil C/P C30 Kompatibilitätscode

Abbrückbar  Top-kranbar  Stapelbar  CSC-Plakette  gültig bis 31.12.11

Plomben  Erfassung Gefahrgut  Erfassung Schäden  Erfassung

Sperre  Kommentar  Prüfung durch WM

Name des ausliefernden Fahrers Meier Name des Check-In Mitarbeiters Rauprich

Check Datum 25.11.11

---

**CheckIns** Filter: LE-Nummer

Von	Bis	Auslieferer	Kfz.-Kennz.	Hänger-Kennz.	LE-Nr.	Erfassung vollständig	LE-Eigenschaften	LE	lockType	lockReason
05.10.2011			l1	l2	ABCD 111111-1	Nein	4a2f44bd-d9b7-4ccd-b5-ec77ff24-3210-47fb-b7f1-400000000000			
19.09.2011			lukt5	lukt6	BUKU 666666-6	Nein	adf76399-2028-4966-81-b950369a-4e2c-450e-b1-400000000000			
19.09.2011			lukt7	lukt8	BUKU 777777-7	Nein	a1d885b0-d604-4edc-b1-16a74ffb-6fcf-4c9e-bed1-400000000000			
09.09.2011			luk7	luk8	DNEU 470004-0	Nein	681ce070-172e-4ce4-81-dd73755a-d931-49fb-b1-400000000000			
09.09.2011			luk9	luk10	EXFU 877705-0	Nein	e4820633-3afd-46bc-9e-256763ff-bfe3-46f1-aab1-400000000000			
09.09.2011			luk11	luk12	KKKK 124158-1	Nein	22fa1563-0341-4b09-b1-6d92c5c8-b3cc-4812-a2f1-400000000000			
07.10.2011			abc1	abc2	LALA 111111-1	Nein	6bdb0225-2b56-41cb-a1-13136601-f213-470e-9c11-400000000000			
07.10.2011			abc3	abc4	LALA 222222-2	Nein	c9c18512-ded6-4abe-a1-1c523e73-c3a0-4abf-8311-400000000000			
07.10.2011			abc5	abc6	LALA 333333-3	Nein	309bc14a-846b-42b1-b1-4c09143b-cb17-45ca-8f11-400000000000			
07.10.2011			abc7	abc8	LALA 444444-4	Nein	0ccf0c42-8183-46ab-9c-e38f59c3-2a21-4138-9e11-400000000000			
07.10.2011			abc9	abc10	LALA 555555-5	Nein	3ed324a6-f2da-4b63-9e-8db28738-9ef4-4da7-b111-400000000000			
07.10.2011			lu	lu2	LLLL 333333-3	Nein	344d80a6-6339-4699-81-7f103702-5d98-4e61-8f11-400000000000			
04.11.2011			zu1	zu2	ZURU 111111-1	Nein	83a8d4b2-0e9d-410f-b1-f0f98a89-00d0-4264-8011-400000000000			

Quelle: KTL, Stand 11/2011



Abbildung 46Abbildung 48: Benutzeroberfläche ACTT - Sektoranfrage

Teilauftrag buchen

Teilaufträge Filter: LE-Nummer  Datum  Schienen-Ein  Schienen-Aus  Lager  Dienstleistung  Trucking   Alle  Offene  Aktive |

Teilauftrags Nr.	Verkehrsträger	TA-Typ	LE-Nummer	LE-Referenz	beladen	Gefahrtgut	TA-Status	Geschäftsvorfall	GV-Status (Ge	Status der Buchung	Reisennummer	Versandort	Empfangsort
TE_2011329_00648	Straße	Eingang	LAIN 123456-7		Nein	Nein	Gate In	GV_2011329_00569	aktiv	Gate In			
LA_2011329_00647		Lagerung	LAIN 123456-7		Nein	Nein	angelegt	GV_2011329_00569	erstellt	Gate In			

Sektoranfrage

Sektoranfrage Sektor ändern GATE IN GATE IN rückgängig Abholquittung leere Abholquittung Versandauftrag Geo Map Zugläufe ausgehend Schließen

Sektorliste Fahrer:  LKW Nummernschild:

Fahrer	KFZ Kennzeichen	Anhänger	LE-Nummer	Zustand	Sektor	ErrorOnSektorRequest
Präg, Victoria	LUTT1	LUTT2	LAIN 123456-7	Gate In	66gg	

Quelle: KTL, Stand 11/2011



Abbildung 47: Benutzeroberfläche ACTT – Details Kranauftrag

DETAILS\_KRANAUFTRAG

**Aktueller Auftrag**

LE-Nummer  LE-Typ  Größe  GG

Einfahrt  Zielzeit  Gew./kg

Bemerkung

nächster Auftrag

Von	Sektor <input type="text" value="66"/>	Kennzeichen <input type="text" value="LUTT1"/>		
Nach	Bereich <input type="text" value="LL"/>	Platz <input type="text" value="66"/>	Reihe <input type="text" value="1"/>	Ebene <input type="text"/>

WLAN: LAN Batterie: 100 % 12:30:15

Quelle: KTL, Stand 11/2011

Abbildung 48: Benutzeroberfläche ACTT – Zuglaufplanung

Zugläufe eingehend

Zugnummer 50221  
Zeitstempel 24.11.2011 00:00:00

Zuglauf anlegen    Relation hinzufügen    Zugteil rangieren    Tragwagen umpositionieren    Tragwagen und Loks    Gleisbelegungsübersicht Zugläufe    Konflikte    Schließen

Zug erfassen    Zugteil drehen    In Ausgangszug wandeln    Ankunft    KPI aktualisieren

**Zugläufe**

Reise	Richtung	Reg. Abfahrtsdatum	Ankunftszeit (Soll)	Verkehrsträger	Reisestatus	Reisestatuszeit	Bearbeitungsstatus (Haltestelle)	Statuszeit (Haltestelle)	Anzahl D-Loks (Verbindung)
50221	Eingehend	24.11.11 00:00	25.11.11 04:10	Schiene	Angelegt	25.11.11 12:38	angelegt	25.11.11 12:38	0

**Zugdetails**

**Eingangszug**

Zugnummer: 50221  
Zeitstempel: 24.11.2011 00:00:00  
Zuglänge (Ist/Max.): 19740 mm / 570000 mm  
Tonnage (Ist/Max.): 20000 kg / 0 kg  
TW-Tara (Summe): 20000  
Anz. leere TW: 1

**Tragwagendaten**

Anz. TW: 1  
WTU erfolgt?:   
Anz. Schadwagen: 0  
Anz. off. Rangierungen: 0

**Ladeeinheitsdaten**

Anz. LE: 0  
Anz. verladene LE: 0  
Anz. Gateway LE: 0  
Anz. geprüfte LE: 0  
Anz. notwendige IBU: 0

**GatewayLEList**

WayPoint	UnitType	Name
Gesamt 0    Selektiert 0    Gefiltert 0		

**Ausgangszug**

Zugnummer  
Zeitstempel  
Zuglänge (Ist/Max.)  
Tonnage (Ist/Max.)  
TW-Tara (Summe)  
Anz. leere TW

**Tragwagendaten**

Anz. TW  
WTU erfolgt?:   
Anz. Schadwagen  
Anz. off. Rangierungen

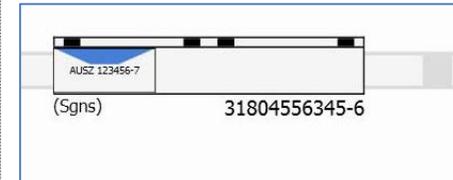
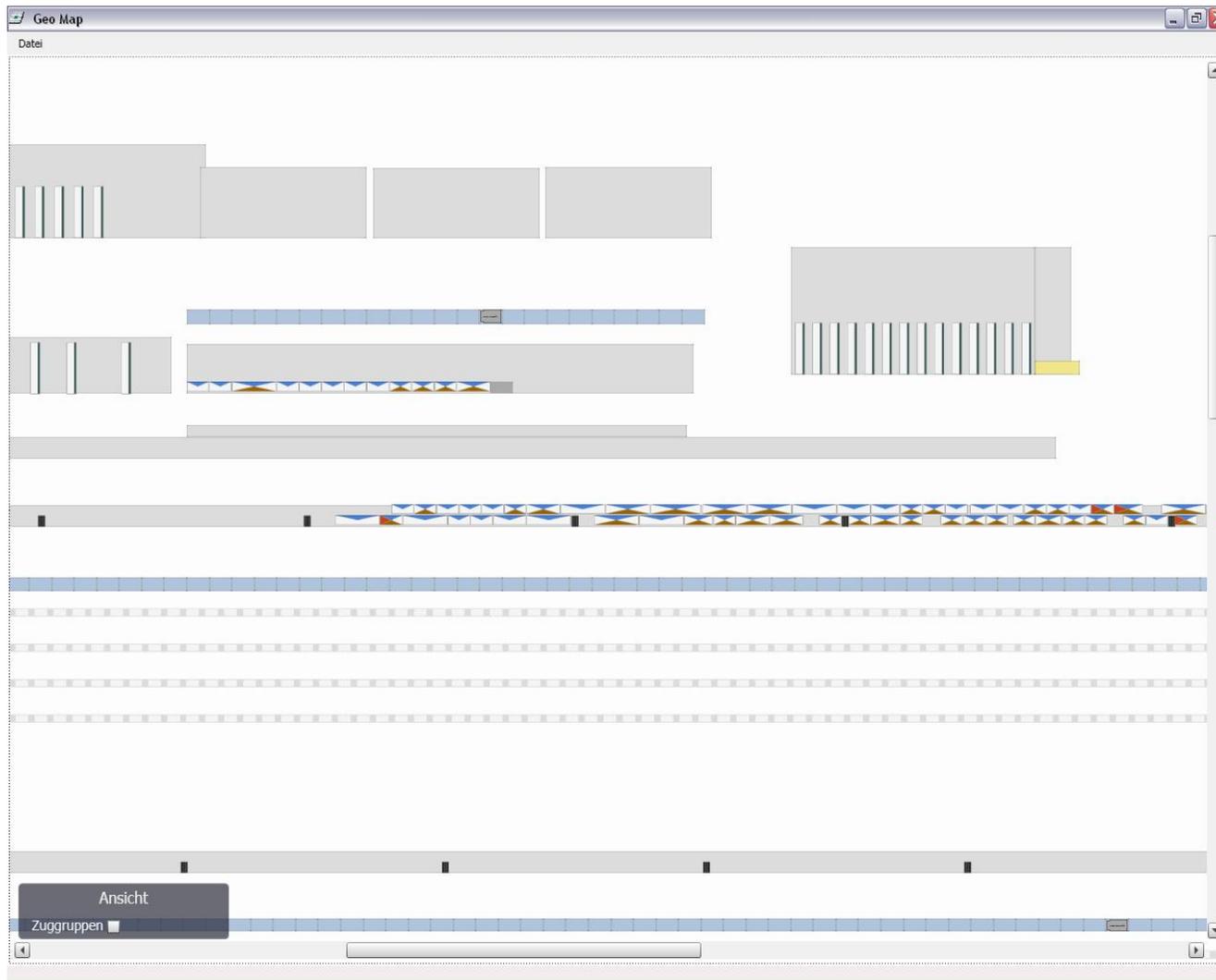
**Ladeeinheitsdaten**

Anz. LE  
Anz. verladene LE  
Anz. Gateway LE  
Anz. geprüfte LE  
Anz. notwendige IBU

Quelle: KTL, Stand 11/2011



Abbildung 49: Benutzeroberfläche ACTT – Geo Map



Quelle: KTL, Stand 11/2011

Die Disponenten in der Leistelle haben neben den tabellarisch aufbereiteten Daten zu Ladeeinheiten, Tragwagen sowie Gleisbelegungs- und Fahrplänen auch eine grafische Oberfläche – das sogenannte „Geo Map“, die die Gleis- und Zwischenabstellungsbelegung bis hin zu Belegung der LKW-Sektoren detailliert abbildet (Abbildung 49). Damit haben die Terminalmitarbeiter einen aktuellen und vollständigen Überblick über die gesamten Terminalabläufe. Durch die Zoomfunktion (siehe Abbildung 49 rechts) können zahlreiche Informationen aus dem grafischen Darstellungen „abgelesen“ werden, da hinter den eingefärbten oder nicht eingefärbten Bereichen jeweils Codierungen stehen. Bspw. handelt es sich bei dem hier abgebildeten Tragwagen um ein Sgns Tragwagen mit der Nummer 31804556345-6 beladen mit einer LE mit der Nummer 1123456-7. Diese LE ist mit dem Zug in das Terminal angekommen (blaues Trapez oben; bei LE, die mit dem LKW aufgeliefert worden sind, wäre das Trapez weiß), es enthält kein Gefahrgut (Dreieck links ist weiß), ist leer (Trapez unten ist weiß) und nicht gesperrt (Dreieck rechts ist weiß).. Die schwarzen Rechtecke im oberen Bereich der TW-Abbildung deuten die Zapfenstellung an.

Neben den hier vorgestellten Benutzeroberflächen der beiden Systeme ACTT und TTMS wird jeder maßgebliche Terminalprozess durch geeignete IT-Komponenten unterstützt.

### **AP 6.2 Schulung der Anwender**

Eine besondere Bedeutung kommt der Schulung der betroffenen Mitarbeiter und involvierten Partnerunternehmen zu. Nur wenn die neuen Abläufe und IT-Tools im Tagesgeschäft sicher beherrscht werden und eine Erleichterung erzielen, werden sie auch umgesetzt und angewandt. Auf Grundlage der in AP 5.1 entwickelten Arbeitsanweisungen wurden mehrere Schulungen durch INFORM sowie in den Unternehmen ausgewählten Key Usern durchgeführt. Die neuen Benutzeroberflächen und Funktionen des Systems wurden dabei vorgestellt und anhand von Beispielen aus dem täglichen Betrieb eingeübt. Die von den Key-Usern bei KTL gemachten Erfahrungen wurden daher mit den Abteilungsleitern der verschiedenen Abteilungen und ausgewählten Mitarbeitern besprochen. Eine weitergehende Schulung der KTL-Mitarbeiter konnte nicht (mehr) durchgeführt werden, weil zwischen der Schulung der Pilotsoftware und der eigentlichen betrieblichen Anwendung nicht zu viel Zeit liegen sollte, damit das Erlente nicht in Vergessenheit gerät.

Bei der BASF kam die Schulung der betroffenen Mitarbeiter der BASF-Werksbahn für die neue Schnittstelle BDS – ACTT hinzu.

Bei Kombiverkehr wurde das Agenturpersonal in den KV-Terminals Hamburg-Billwerder, Köln-Eifelort und Duisburg-Ruhrort-Hafen sowie ausgewählte key user in der Zentrale geschult. Die neuen Benutzeroberflächen und Funktionen des Systems wurden dabei vorgestellt und anhand von Beispielen aus dem täglichen Betrieb eingeübt. Die von den Key-Usern bei Kombiverkehr gemachten Erfahrungen wurden daher mit den Abteilungsleitern der verschiedenen Abteilungen und ausgewählten Mitarbeitern besprochen.

### **AP 6.3 Finetuning von IT-Komponenten und Prozessorganisation**

Innerhalb der Pilotierung erfolgte ein Finetuning von IT-Komponenten, deren Zusammenspiel im ACTT – System und die Rückwirkungen mit der Prozessorganisation.

Dies ist in mehreren Iterationen erfolgt, wobei die tatsächliche betriebliche Nutzung aufgrund der verzögerten Auslieferung der Software und der zum Ende des FuE-Förderzeitrahmens noch nicht stattgefundenen Inbetriebnahme bei KTL in Ludwigshafen noch nicht erfolgt ist.

## AP 7 Schlussfolgerungen

### AP 7.1 Evaluierung des Pilotbetriebs

Nach Abschluss der Arbeiten in AP 6 sollte nach der ursprünglichen Zeitplanung im Ergebnis ein einsatzreifes DV-System vorliegen, welches als Gesamtsystem oder auch nur in einzelnen Modulen am Markt erhältlich sein wird. Damit besteht jederzeit die Möglichkeit, dass die verschiedenen Einzelkomponenten oder das Gesamtkonzept auf andere Terminalstandorte übertragen werden und dort zum Einsatz kommen können. Die Implementierung des Systems bedeutet für die Abwicklung von intermodalen Verkehren einen spürbaren Fortschritt. Die Applikationen sollten deshalb zur „Grundausstattung“ jedes KV-Terminals gehören.

Für das positive Ende des FuE-Vorhabens herauszuheben sind in diesem Zusammenhang:

- Der vollständige Abschluss und die Dokumentation der Arbeitspakete „Marktentwicklung“, „Terminalstandorttypen“, „Analyse bestehender IT-Systeme“, „Erarbeitung eines Fachkonzeptes“ für KV-Prozesse und IT-Support, „Visulisierung der Terminalprozesse“ sowie
- die vollständige Abstimmung und Beschreibung sowie weitgehende Bearbeitung der Entwicklung von Schnittstellen zwischen dem Terminalsystem und den Systemen der Eisenbahnen (exemplarisch BDS der BASF), Kombioperatore Hupac und Kombiverkehr sowie Truckingunternehmen (Truckingmodul) hinsichtlich Datenumfang, Protokolle (active message queuing) und Lösung für das Anlaufen/Wiederanlaufen;
- Entwicklung, Programmierung und Einsatz der Schnittstelle BLU – Kombiverkehr;
- die einvernehmlich Abstimmung eines Feinkonzeptes für die Software als Basis für die Entwicklungsarbeiten;
- die Erweiterung des Lösungsansatzes auf trimodale Terminals und die Schnittstelle zur Binnenschifffahrt (durch Neuss Trimodal) bereits im laufenden Vorhaben;
- die Beschaffung der notwendigen Hardware (Server, Datenfunkgeräte, Handheldgeräte);
- die Nutzung der BDS-Schnittstelle, Prozesse und Geräte nicht nur für den kombinierten, sondern auch für den konventionellen Bahnverkehr;
- die Entwicklung und betriebliche Erprobung eines Systems zur Ortung der mobilen Umschlaggeräte im Binnenterminal (durch Neuss Trimodal und Symeo);
- die umfangreiche Einbindung der Personale der Betreiber in die Gestaltung der Nutzeroberflächen und Software-Funktionalitäten;
- sowie die Realsierung und schrittweise Auslieferung der Software mit den Modulen (Komponenten) für kontinuierliche Softwaretests durch die zukünftigen Nutzer parallel zum laufenden Normalbetrieb zunehmend unter Betriebsbedingungen sowohl am Standort KTL Ludwigshafen als auch Neuss Trimodal;
- Deutliche Fortschritte bei der Fehlerbeseitigung der technischen Komponenten und ihrem Zusammenspiel, die eine Demonstration wichtiger / priorisierter – aber noch nicht aller – „Features“ durch die Nutzer („key user“) erlauben.

Die im FuE-Zeitraum ursprünglich geplante Implementierung „im laufenden Betrieb“ wurde insofern durch einen „Parallelbetrieb“ ersetzt, in dem das Finetuning der Software in iterativen Schritten erfolgt. Nach Abschluss der Arbeiten, d.h. aufgrund der zeitlichen Verzögerung auch nach Abschluss des FuE-Vorhabens, soll im Ergebnis ein einsatzreifes IT-System vorliegen.

Ein „Pilotbetrieb“ konnte im Förderzeitraum nicht mehr durchgeführt werden und daher die tatsächlich mögliche Verbesserung der Terminalprozesse noch nicht quantifiziert werden.

Eine kommerziell/betriebliche Nutzung und Verbreitung in weiteren Anlagen wird nach Ende des FuE-Projektes – nach wie vor – weiterhin angestrebt.

Die Realisierung des Werkvertrages zwischen KTL und INFORM bleibt von dieser Schlussfolgerung unberührt.

Nach Abschluss der Programmier- und Implementierungsarbeiten sollten die erreichten Projektergebnisse bezüglich ihres Nutzens und ihrer Anwendbarkeit auf die untersuchten Terminals bewertet werden. Dazu sollten in AP 7.1 folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

Unter Federführung der KTL sollte von allen Projektpartnern gemeinsam eine Bewertung des Pilotbetriebs vorgenommen. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Vergleich der FuE-Ergebnisse mit den gesetzten Zielen und der Aufgabenstellung aus AP 2
- Identifizierung des weiteren Entwicklungs- und Anpassungsbedarfs
- Potenzial der FuE-Ergebnisse im Hinblick auf einen europäischen Standard

Mit der Implementierung der geplanten Komponenten aus den Arbeitspaketen 1 – 6 erwarten die Projektpartner eine nachhaltige Verbesserung der Terminalprozesse auf den einbezogenen Terminals. Unter anderem werden folgende Verbesserungen erwartet:

- Schnellere Durchlaufzeiten der LKW
- Senkung des Kranfaktors
- Kürzere Umschlagszeiten
- Erhöhung des Fließ- bzw. Gleisbelegungsfaktors durch geringere Standzeiten der Züge im Umschlaggleis
- Durchgängige elektronische Schnittstellen zwischen allen Beteiligten
- Vorausschauende Stellplatz- und Lagerverwaltung
- Bessere Auslastung des Fuhrparks und des Rangierbetriebs (Bahnprozesse)
- Integration von Werks- und Speditionslogistik (optimierte Zulaufsteuerung)
- Rationalisierung der Arbeitsabläufe
- Frühzeitige Erkennung von Schwachstellen

Aufgrund der Nutzung im „Parallelbetrieb“ können zu diesen erwarteten Verbesserungen per 31.12.2011 noch keine Erkenntnisse aus der betrieblichen Praxis beigesteuert werden.

### **AP 7.2 Handlungsempfehlungen / Perspektiven**

Die erfolgreiche Implementierung der standardisierten Prozesse und des IT-Systems in den Terminals der Projektpartner sollte zum Anlass genommen werden, die Übertragbarkeit auf andere Standorte im Sinne einer Industrialisierung des Kombinierten Verkehrs und Standardisierung der Prozesse und DV-Systeme zu untersuchen und entsprechende Empfehlungen für andere Terminalbetreiber zu geben.

Nachdem innerhalb des FuE-Zeitrahmens keine vollständige betriebliche Nutzung erfolgen konnte und entsprechende Erfahrung per Ende 2011 fehlen, wurde darauf verzichtet, im direkten Anschluss an das Ende des FuE-Projektes eine fachöffentliche Präsentation durch zu führen.

Die Projektpartner halten grundsätzlich daran fest, dass ein Bedarf für fortschrittliche, EDV-gestützte Terminalmanagementsysteme besteht. Bei der Entwicklung und Umsetzung sollte allerdings konsequenter ein modularer Aufbau und eine schrittweise Implementierung angestrebt werden. So können zu einem früheren Projektzeitpunkt erste „Erfolge“ präsentiert, und so Entwickler und Nutzer zum „Weitermachen“ motiviert werden.

Der hier gewählte Ansatz einer parallelen Entwicklung am Gesamtsystem führt zwar möglicherweise zu einem „besseren“ Ergebnis bezogen auf die Softwarearchitektur (aus einem Guss) und die Datenintegrität (weniger Redundanzen), aber eben auch zu einem sehr späten Gesamtergebnis.

Das Ziel, die fertig entwickelte und vollständig getestete ACTT- Software möglichst schnell einzusetzen, wird von KTL auch nach dem Projektende konsequent weiterverfolgt. Die zahlreichen Anfragen anderer europäischer Großterminals zum möglichen Implementierungszeitpunkt zeigen das nach wie vor bestehende große Interesse an diesem Produkt.

Ein konkreter Zeitpunkt für eine mögliche Implementierung stand bei Projektende noch nicht fest.

## **II.2 ... der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises**

Der überwiegende Teil der Ergebnisse wurde erbracht durch die Arbeiten eigener Mitarbeiter der Projektpartner.

Diese wurden beim Projektmanagement und inhaltlich unterstützt durch das Beratungsunternehmen KombiConsult GmbH, Frankfurt am Main.

Außer Personalkosten wurden vorhabenspezifische Reisekosten zu den gemeinsamen Projektsitzungen, bilateralen Gesprächen über Projektinhalte, Besuche von Kunden zur Markterkundung und Präsentation von Zwischenergebnissen abgerechnet.

Andere vorhabenspezifische Aufwendungen entstanden in Form von sonstigen projektspezifischen Kosten durch die Unteraufträge an den Software-Entwickler INFORM GmbH, Aachen und den technischen Projektleiter IST, sowie durch die Beschaffung projektnotwendiger Hard- und Software, die nach erfolgter Inbetriebnahme mit ihren gesetzlich vorgeschriebenen Abschreibungsbeträgen zeitanteilig im Vorhaben berücksichtigt wurden.

Die Einzelheiten ergeben sich aus der vertraulichen, zuwendungsempfängerspezifischen Anlage III.

## **II.3 ... der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Erstellung eines Advanced Combined Transport Terminal System für Schiene – Straße (ACTT) bzw. für Schiene – Straße – Wasserstraße (TTMS – Trimodales Terminal Management System) waren weder im operativen „Tagesgeschäft“, noch als klassisches „Beschaffungsvorhaben“ zu realisieren, weil sowohl Umfang als auch Risiko die Möglichkeiten der einzelnen Firmen überstiegen hätten.

Daher war es sinnvoll die Arbeiten in ein Verbundvorhaben zu integrieren und somit einen Umsetzungszeitplan vorzugeben.

Die geleistete Arbeit der einzelnen Partner war daher aus Sicht des jeweiligen Partners notwendig und angemessen.

## **II.4 ... des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans**

Der in der Vorhabenbeschreibung vom 29.06.2007 als Abschnitt 4 enthaltene Verwertungsplan sieht die folgenden wirtschaftlichen und technischen Erfolgsaussichten bzw. Anschlussfähigkeit vor, die im Zuwendungsbescheid auch als Auflage aufgenommen wurden und zu denen aus Sicht der Projektpartner wie folgt Stellung genommen wird:

### **Wirtschaftliche Erfolgsaussichten**

Da alle am Umschlagbetrieb beteiligten Unternehmen (Verlader, Schienenoperateure, Binnenschiffoperateure, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Reedereien, Terminalbetreiber) das Projekt ACTT mitgetragen oder über einen Unterauftrag (Softwareentwickler) an dem Projekt beteiligt waren, bestanden besonders günstige Voraussetzungen, dass die Ergebnisse nach Abschluss des FuE-Vorhabens in marktgängige Angebote bzw. operativ voll funktionsfähige Systeme umgewandelt werden. Hieran besteht ein hohes wirtschaftliches Interesse aller Partner.

Die Kunden des Terminalbetreibers (verschiedene KV-Operateure) können nach Abschluss des Projektes über standardisierte DV-Schnittstellen diskriminierungsfreien Zugang zu den für sie relevanten Daten erhalten. Dadurch entfällt eine bestehende manuelle Schnittstelle zwischen Terminalbetreiber und Operateur oder Reeder und beseitigt somit eine mögliche Fehlerquelle, die heute durch die erforderliche Doppelerfassung der Auftragsdaten gegeben ist. An den drei mit der BLU Schnittstelle ausgestatteten Terminalstandorten Hamburg, Duisburg und Köln konnte dieser Effekt in der Praxis durch Kombiverkehr nachgewiesen werden.

Durch die verbesserten Terminalprozesse sollten außerdem die Durchlaufzeiten der Fahrzeuge der Spediteure und Transporteure verkürzt werden, was sich konkret in einer Reduzierung der Wartezeiten auf dem Terminal und damit einer Senkung der Kosten niederschlägt. Aufgrund der Demonstration im „Parallelbetrieb“ konnten hierzu noch keine Aussagen gemacht werden, die Wirkungsrichtung bleibt jedoch bestehen.

Somit besteht für alle an der intermodalen Transportkette beteiligten Unternehmen ein hohes wirtschaftliches Interesse an einer erfolgreichen Umsetzung der im Projekt ACTT entwickelten Komponenten. Die fertig gestellten DV-Anwendungen wurden während der Projektlaufzeit in einem Testbetrieb zunächst erprobt, bei Bedarf einem Finetuning unterzogen und danach noch im Verlaufe des Projektes teilweise demonstriert. Sofern sich einzelne Komponenten hier als nicht ausreichend wirksam im Hinblick auf die Zielstellung erwiesen haben, wurde deren Entwicklung an dieser Stelle nicht mehr weiterverfolgt. Alle erfolgreich demonstrierten Anwendungen werden nach Beendigung des Projektes stufenweise in den Realbetrieb übernommen.

### **Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten**

Vor der Antragstellung wurden in einer Ausschreibung bereits mehrere vorhandene „Terminalmanagementsysteme“ eingehend untersucht. Dabei zeigte sich, dass heute noch kein entsprechendes Angebot auf dem Markt vorhanden ist, das den hohen Anforderungen eines großen KV-Binnenterminals genügen könnte. Die Software „SyncroTESS“ von INFORM entsprach noch am ehesten dem gewünschten Anforderungsprofil. Die Software ist mit ihren Grundfunktionen bereits bei mehreren Unternehmen erfolgreich im Einsatz. 2002 bekam sie den European Intermodal Award für das „Best Intermodal Transport Product“. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass es für die besonderen Gegebenheiten eines großen KV-Terminals erfolgreich weiterentwickelt und umgesetzt werden kann.

Die Modularisierung sowohl der Terminalprozesse als auch der DV-Systeme machen bei erfolgreichem Betrieb der Software eine Übertragbarkeit der Komponenten auch auf andere Standorte ohne wesentlichen Mehraufwand möglich.

Die universale Anwendbarkeit der Standardisierung und Optimierung von Prozessen im Terminal war daher elementarer Bestandteil der geplanten Arbeiten.

Terminals mit einem ähnlichen Anforderungsprofil wie das Terminal in Ludwigshafen, können ohne nennenswerten Anpassungsaufwand ebenfalls mit dem neu entwickelten Terminal Management System ausgerüstet werden. Hier gibt es erheblichen Nachholbedarf im Vergleich zu anderen Industrien, so dass günstige Bedingungen für eine Umsetzung bestehen.

### **Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit**

Die im Vorhaben geplanten Konzepte und Softwarekomponenten für die Optimierung der Terminalprozesse sollten mit Hilfe von Demonstratoren unter Marktbedingungen erprobt werden. Die Partner sind der Ansicht, dass nur derartige Versuchsbedingungen zeigen können, ob die Komponenten und Verfahren nachhaltig und wirtschaftlich tragfähig sind. Auch die weitere Umsetzung der FuE-Ergebnisse wird von den Partnern im unternehmerischen Handeln gemeinsam bzw. einzeln für sich am Markt unter Wettbewerbsbedingungen erfolgen. Die internationale Ausrichtung des Gesamtprojekts eröffnet darüber hinaus besondere Verwertungschancen auf europäischer Ebene.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Anschlussfähigkeit sind folgende Auflagen aus dem Verwertungsplan/Zuwendungsbescheid zu beachten:

Der vorgelegte Verwertungsplan mit Datum vom 29.06.2007 ist Bestandteil dieser Bewilligung. KTL ist verpflichtet, folgende Festlegungen des Verwertungsplans umzusetzen (Auflage):

- Nach Erprobung der DV-Anwendungen im Testbetrieb sind innerhalb von 2 Jahren nach Projektende für die erfolgreich demonstrierten DV Anwendungen die Ergebnisse zur Überführung in den Realbetrieb für das Terminal Ludwigshafen vorzulegen.
- Innerhalb von 2 Jahren nach Projektende sind die Bemühungen zur Übertragung bzw. zur Ausrüstung auch weiterer Terminals mit ähnlichem Anforderungsprofil wie beim Terminal Ludwigshafen schriftlich zu erläutern.

### **II.5 ... des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen**

Den Projektpartnern sind keine maßgeblichen Fortschritte auf dem Gebiet des Güterverkehrs bei anderen Stellen bekannt geworden, die das Vorhaben ACTT bzw. TTMS betreffen.

### **II.6 ... der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses**

Das Vorhaben wurde auf dem Gemeinschaftsstand des BMWi während der Fachmesse transportlogistic 2009 in München im präsentiert.

**Abbildung 50: Präsentation transportlogistic 2009**

*Quelle: KombiConsult, Verbundpartner*

Die jeweiligen für eine Fachöffentlichkeit interessanten (Zwischen-)Ergebnisse wurden auf einem Seminar der AGORA Arbeitsgruppe Europäischer KV-Terminalbetreiber im November 2010 in Frankfurt am Main vorgestellt und mit den Teilnehmern während der nächsten Arbeitssitzung im Oktober 2011 besprochen.

Prozessbeteiligten Unternehmen, wie KV-Operateuren, Eisenbahnverkehrsunternehmen und Speditionen/Transportunternehmen wurden während Terminalbesuchen und Fachgesprächen jeweils die aktuellen Projektstände dargestellt.

## Berichtsblatt / Document Control Sheet

1. ISBN oder ISSN <a href="#">keine</a>	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) <a href="#">Schlussbericht</a>
3. Titel  <a href="#">Advanced Combined Transport Terminal Management System (ACTT)</a>	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] <a href="#">Sondermann, Klaus-Uwe; Präg, Viktoria Klein, Roland</a>	5. Abschlussdatum des Vorhabens <a href="#">Dezember 2011</a>
	6. Veröffentlichungsdatum <a href="#">Juni 2012 (27.08.2012)</a>
	7. Form der Publikation <a href="#">Schlussbericht</a>
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) <a href="#">KTL Kombi-Terminal Ludwigshafen GmbH Am Hansenbusch 11, 67069 Ludwigshafen</a>	9. Ber. Nr. Durchführende Institution <a href="#">keine</a>
	10. Förderkennzeichen <a href="#">KTL                      19G7001C</a>
	11. Seitenzahl <a href="#">94</a>
13. Fördernde Institution (Name, Adresse) <b>Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) 53170 Bonn</b>	13. Literaturangaben <a href="#">0</a>
	14. Tabellen <a href="#">0</a>
	15. Abbildungen <a href="#">50</a>
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung <a href="#">Im Projekt ACTT sollte ein fortschrittliches IT-System zur Unterstützung und Optimierung der Prozessorganisation und des Betriebs von Terminals des Kombinierten Verkehrs Schiene-Straße-Wasserstraße (KV) entwickelt, erprobt und im Realbetrieb demonstriert werden. Das Terminalmanagementsystem (TMS) sollte dabei der Tatsache Rechnung tragen, dass sich die Anforderungen an KV-Terminals in Europa in den letzten 15 bis 20 Jahren (seit ca. 1990) signifikant verändert haben und sich die KV-Umschlaganlagen immer mehr zu logistischen Dienstleistungsplattformen im Rahmen der intermodalen Transportkette herausgebildet haben. Deshalb sollte, ausgehend von den Grundfunktionen eines Terminalbetriebsführungssystems, wie sie im Projekt BLU (Betriebs- und Leitsystem für Umschlagbahnhöfe) der DB Netz AG und mit dem System „KLV 2000“ des Projektpartners Rail Cargo Austria erarbeitet worden sind, ein erweitertes, fortschrittliches Terminalmanagementsystem entwickelt werden. Das Projekt ACTT sollte dabei insbesondere zu einer Standardisierung von Abläufen und IT- gestützten Terminalmanagementsystemen in Europa beitragen und war deswegen als internationales Kooperationsprojekt angelegt. Die Anforderungen an ein TMS konnten beschrieben und in Form einer Spezifikation dargestellt werden. Wesentliche Systemkomponenten und Schnittstellen zu relevanten verkehrsträgerspezifischen Systemen (Kombi-Operator, Bahn, Reederei) konnten konzipiert und programmtechnisch umgesetzt werden. Die Software wurde in mehreren Releases für Testzwecke ausgeliefert um die Funktionalitäten zu demonstrieren.</a>	
19. Schlagwörter <a href="#">Kombinierter Verkehr Schiene Straße Wasserstraße, Umschlagterminals, Prozesse, Software</a>	
20. Verlag <a href="#">keiner</a>	21. Preis <a href="#">unverkäuflich</a>

## Berichtsblatt / Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN <a href="#">none</a>	2. type of document (e.g. report, publication) <a href="#">Final Report</a>
3. Title  <a href="#">Advanced Combined Transport Terminal Management System (ACTT)</a>	
4. author(s) (family name, first name(s)) <a href="#">Sondermann, Klaus-Uwe; Präg, Viktoria Klein, Roland</a>	5. end of project <a href="#">December 2011</a>
	6. publication date <a href="#">June 2012 (27.08.2012)</a>
	7. form of publication <a href="#">Final Report</a>
8. performing organization(s) (name, address) <a href="#">KTL Kombi-Terminal Ludwigshafen GmbH Am Hansenbusch 11, 67069 Ludwigshafen</a>	9. originator's report no. <a href="#">None</a>
	10. reference no. <a href="#">KTL                                      19G7001C</a>
	11. no. of pages <a href="#">94</a>
13. sponsoring agency (name, address) <b>Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) 53170 Bonn</b>	13. no. of references <a href="#">0</a>
	14. no. of tables <a href="#">0</a>
	15. no. of figures <a href="#">50</a>
16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date)	
18. abstract <a href="#">In the framework of the project ACTT an advanced IT-system for the support and optimisation of the process organisation and operations of terminal for combined transport rail-road-inland navigation shall be developed, tested and demonstrated in real operations. The terminal management system (TMS) should take account of the fact that the requirements on intermodal terminals in Europe have changed significantly in the last 15 to 20 years (since 1990) and that intermodal terminals shall transform into logistical service platforms in the framework of the intermodal supply chain. Starting with the basic functions of a TMS, that were elaborated in the projects BLU (Betriebs- und Leitsystem für Umschlagbahnhöfe) der DB Netz AG and with the system „KLV 2000“ of the project partner Rail Cargo Austria AG , an extended, advanced TMS shall be developed. The project ACTT should contribute to the standardisation of processes and it-based TMS in Europe and has been designed as an internal cooperation project. The requirements on TMS have been described and presented in the form of a specification. Important system components and interfaces to relevant transport mode-related systems (intermodal-operator, railway, shipping line) have been concepted and implemented. The software has been delivered in several releases for testing purposes in order to demonstrate its function.</a>	
19. keywords <a href="#">Intermodal Transport Rail Road Inland Waterways, Transshipment Terminals, Processes, Software</a>	
20. publisher <a href="#">None</a>	21. price <a href="#">No</a>