



Wettbewerbsfähiger Flughafen (WFF)

Konzept HMI Einsatzzentrale

Annemarie Lebbink

DLR

Cluster:	3 (Turnaround)
Dokument Nr.:	D3121
Version Nr.:	1.00
Einstufung:	öffentlich
Anzahl der Seiten:	28

Projekt Manager

Dr. Jens Konopka

Deutsche Flugsicherung GmbH

63202 Langen, Deutschland

Telefon: +49 (0)6103 707 5792,

Fax: +49 (0)6103 707 5741

gefördert durch
das BMWi





Dokumentenkontrolle

Projekt Manager	Dr. Jens Konopka	
Verantwortlicher Autor	Annemarie Lebbink	DLR
Weitere Autoren	Steffen Loth	DLR
Titel des Dokumentes:	Konzept HMI Einsatzzentrale	
Zugehöriges Arbeitspaket:	AP 312	
Dokument Nr.	D3121	
Speicherdatum:	2010-03-31	
Dokument Version:	1.00	
Datei Name	D3121_Konzept_HMI_Einsatzzentrale_V100.doc	
Anzahl der Seiten	28	
Status Geheimhaltung	öffentlich	

Änderungsverfolgung (Change Log)

Datum	Version	Änderungen Kapitel/Absatz	Kommentar
03.02.2009	0.01	Initial Draft	
10.11.2009	0.02	Überarbeitung alle Kapitel	
23.02.2010	0.03	Formatierungen, Review, Abkürzungen	
02.03.2010	0.04	Überarbeitung Abbildungen	
03.03.2010	0.05	Kopplung Displays	
09.03.2010	0.06	Final Review	
11.03.2010	1.00	Endversion	



Inhalt

Dokumentenkontrolle.....	2
Änderungsverfolgung (Change Log)	2
Inhalt	3
1 Ziel des Dokumentes.....	4
2 Einführung.....	5
3 Verkehrslage Display	7
3.1 Vorfeldfenster	8
3.2 Anflugfenster.....	10
4 Management HMI	11
4.1 Einstellungen.....	11
4.1.1 Simulation	12
4.1.2 Datenbankverbindung	12
4.1.3 Verkehrslagedisplay	13
4.1.4 „Start“ Button.....	13
4.2 Fahrzeugdispositionen.....	13
4.2.1 Flugpläne für Arrivals und Departures.....	14
4.2.2 Aufträge.....	17
4.2.2.1 Offene Aufträge.....	19
4.2.2.2 Aufträge in Arbeit	20
4.2.3 Details des ausgewählten Auftrag	20
4.2.4 Auftragsübersicht	20
4.2.4.1 Fahrzeugtabelle	21
4.2.4.2 Gepäckfahrzeugaufträge.....	21
4.2.4.3 Scrollbar	23
4.2.5 Tagesverlauf Arrivals und Departures	23
4.2.6 Datums- und Zeitdarstellung	23
4.3 Sita-Nachrichten.....	23
5 Display-Kopplung	24
6 Anhang I.....	27
6.1 Abkürzungsverzeichnis / Glossar.....	27
6.2 Literaturverzeichnis.....	27
6.3 Abbildungsverzeichnis.....	27
6.4 Tabellenverzeichnis.....	28



1 Ziel des Dokumentes

Das Dokument beschreibt das Konzept des HMI für die Disposition von Gepäckfahrzeugen. Es geht dabei auf die Darstellungselemente und die möglichen Interaktionen mit dem Operateur ein.

Das HMI besteht aus zwei Teildisplays, die grundsätzlich unabhängig voneinander betrieben werden können, im Rahmen von WFF jedoch gekoppelt wurden. Damit wurde die Situationserfassung nochmals erweitert.

Das vorliegende Dokument ist wie folgt gegliedert:

Kapitel 2	Einführung
Kapitel 3	Verkehrslagedisplay
Kapitel 4	Managementdisplay
Kapitel 5	Display-Kopplung
Kapitel 6	Verzeichnisse

Das Konzept wurde entsprechend programmtechnisch umgesetzt und liegt als Software vor, die als Deliverable D3124 im Arbeitspaket enthalten ist.

2 Einführung

Im Rahmen des Forschungsprojekt WFF wurde am Flughafen Hamburg ein Fahrzeug-Managementsystem entwickelt und eingerichtet, das sich stark an den operationellen Bedürfnissen der Operateure ausrichtet. Ziel ist es, Fahrzeuge auf den Flughafenvorfeldern optimiert einzusetzen und damit die Flughafenressourcen effizient zu nutzen.

Abbildung 1 stellt die Gesamtarchitektur des Fahrzeug-Managementsystem dar:

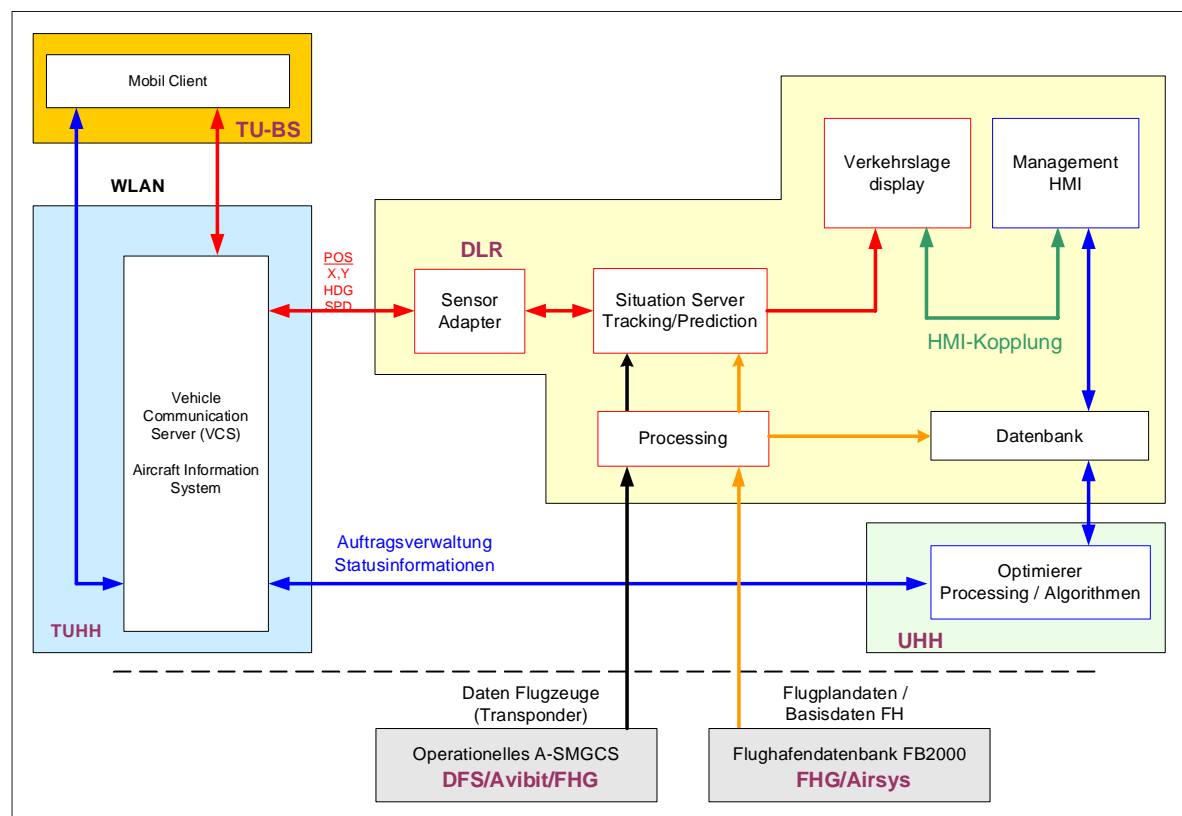


Abbildung 1: WFF-Gesamtarchitektur

Der MobilClient, entwickelt von der TU-BS, ist eine mobile Hard- und Softwarelösung, die in Fahrzeugen auf dem Flughafenvorfeld zum Einsatz kommt. Der MobilClient stellt eine digitale Flughafenkarte mit der aktuellen Position und der Verkehrslage dar. Gleichzeitig werden sämtliche Aufträge, die dem jeweiligen Fahrzeug über das Management HMI zugewiesen werden, angezeigt. Über das Benutzerinterface des MobilClient hat der Fahrer die Möglichkeit, diese Aufträge anzunehmen bzw. abzulehnen.

Der VehicleCommunicationServer (VCS), entwickelt von der TU Hamburg-Harburg stellt die Schnittstelle zwischen dem Situationsserver, dem Management und dem MobilClient dar. Der Server sorgt für die Weiterleitung und die sichere Zustellung sämtlicher Positionsdaten und Nachrichten, die von und zum MobilClient gehen.

Der Situationsserver, entwickelt vom DLR, dient der Fusionierung der Daten von Flugzeugen und Fahrzeugen, um so die Gesamtsituation aller bewegten Objekte auf den Flughafen ermitteln zu können. Der Situationsserver stellt die Gesamtverkehrslage für alle übrigen Komponenten des Gesamtsystems zur Verfügung.



Das Bediensystem, entwickelt vom DLR, besteht aus einem Verkehrslagedisplay und einem Management HMI:

- Das Verkehrslagedisplay stellt die Topographie des Flughafens Hamburg dar. Sämtliche Flugzeuge und Fahrzeuge, die mit einem Mode-S-Transponder ausgerüstet sind, werden auf ihrer aktuellen Position dargestellt. Zusätzlich werden die mit dem WFF Mobil Client ausgerüsteten Fahrzeuge angezeigt.
- Mit dem Management HMI wird die Einsatzplanung und Auftragsübermittlung der Gepäckfahrzeuge durchgeführt und der aktuelle Status der Gepäckfahrzeuge auf dem Vorfeld dargestellt.

Das Management System der Universität Hamburg dient der Optimierung der Abfertigungsaufträge unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrssituation. Es berücksichtigt dabei Position und Status der Fahrzeuge und Flüge.

Die Flughafendatenbank FB 2000, von AIRSYS in Zusammenarbeit mit dem HAMBURG AIRPORT entwickelt, ist das zentrale Flugplansystem für den Flughafen Hamburg. Die FB2000 stellt die benötigten Daten den jeweiligen Komponenten des Gesamtsystems zur Verfügung. Dabei werden neben Flugplandaten auch flughafenspezifische Informationen wie z.B. Positionen berücksichtigt.

Über die Testplattform, die in Kooperation von DFS, FHG und DLR gemeinsam betrieben wird, werden operationelle A-SMGCS Daten zur Verfügung gestellt, die an den Situationsserver weitergeleitet werden. Der Situationsserver stellt die benötigten operationellen A-SMGCS Daten für alle übrigen Komponenten des Gesamtsystems bereit.

3 Verkehrslage Display

Das Verkehrslagedisplay stellt einen Teil des Gesamtsystems für die Disposition der Gepäckfahrzeuge in der Einsatzzentrale dar. Es basiert auf den Entwicklungen im Projekt CARMA, wurde jedoch hinsichtlich der Darstellung und der zugrunde liegenden Programmierungen komplett überarbeitet.

Als technische Umsetzung wurde die Grafikbibliothek von OpenGL auf QT umgestellt. Die interne Systemkommunikation wurde angepasst und hinsichtlich der Leistungsfähigkeit optimiert. Das Darstellungskonzept wurde überarbeitet und in einigen Punkten erweitert.

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Gesamtdarstellung, die aus zwei Fenstern besteht:

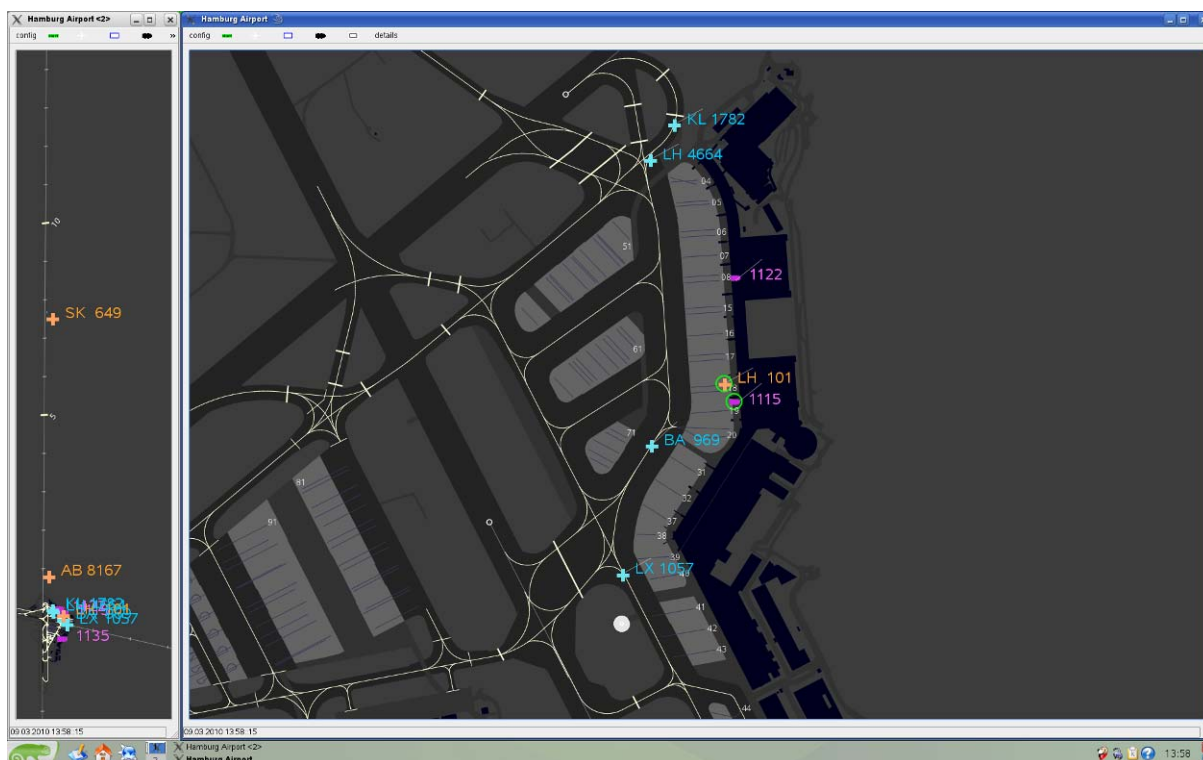


Abbildung 2: Verkehrslagedisplay - Übersicht

Die Fenster besitzen die bereits bekannten Funktionalitäten wie

- Verschieben des Ausschnitts
- Zoomen
- Ein- und Ausblenden von Detailinformationen
- Verschieben von Labels

und wurden um weitere Funktionalitäten wie

- Rotieren
- Informationsdarstellung in Abhängigkeit von der Zoom-Stufe
- Farbänderungen während der Laufzeit
- Selektierung von Fahrzeugen und Flügen
- Farbliche Unterscheidung von Arrival und Departures

erweitert.

3.1 Vorfeldfenster

Das Vorfeldfenster ist das Hauptfenster der Verkehrslage und dient als Hauptinformation über die Position der Fahrzeuge und die Situation am Flughafen. Über eine Farbcodierung können die einzelnen Objekte unterschieden werden.

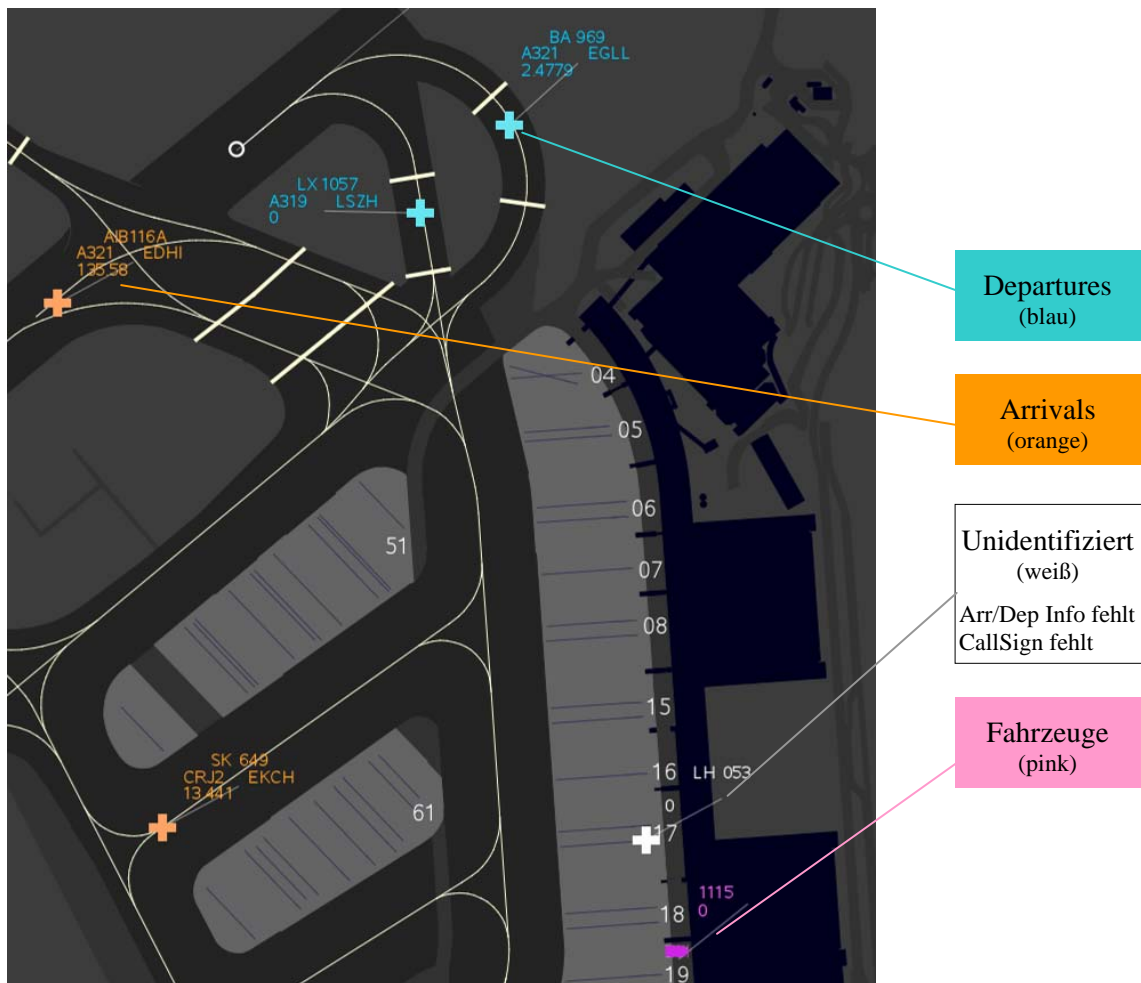


Abbildung 3: Farbcodierung im Verkehrslagedisplay

Es wurde eine zoomabhängige Darstellung der Informationen für Flüge und Fahrzeuge implementiert. Wird von einer größeren Übersichtsdarstellung auf eine größere Darstellung der Vorfeldbereiche gezoomt, stellen die Labels, die bisher nur das Callsign enthielten, weitere Detailinformationen dar. Dies ist in der folgenden Abbildung 4 zu sehen:

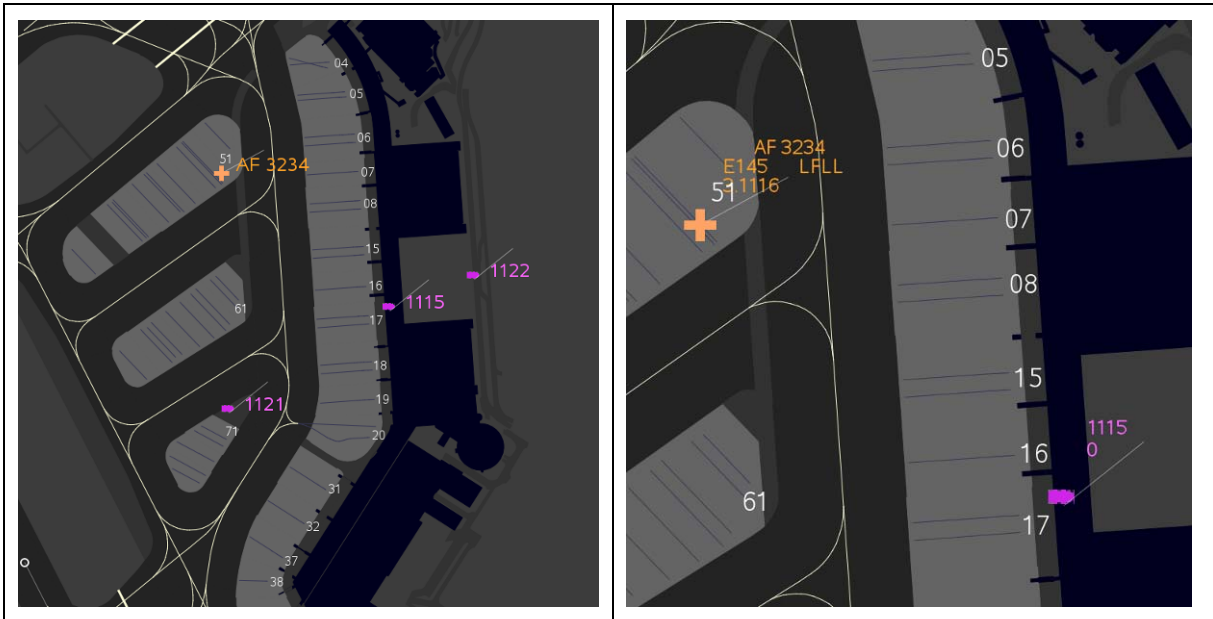


Abbildung 4: Zoomabhängige Labels im Verkehrslagedisplay

Zusätzliche Informationen dieser Ansicht sind der Flugzeugtyp, die Destination/Origin und die aktuelle Geschwindigkeit. Eine endgültige Definition, welche Detailinformationen relevant sind, kann nachgeführt werden.

In Abhängigkeit von der Gewichtsklasse der Flugzeuge (Heavy, Medium, Light) werden die Symbole in unterschiedlichen Größen dargestellt. Folgende Abbildung 5 stellt ein Light (Cessna CitationJet) und ein Medium (Airbus A319) im Vergleich dar.

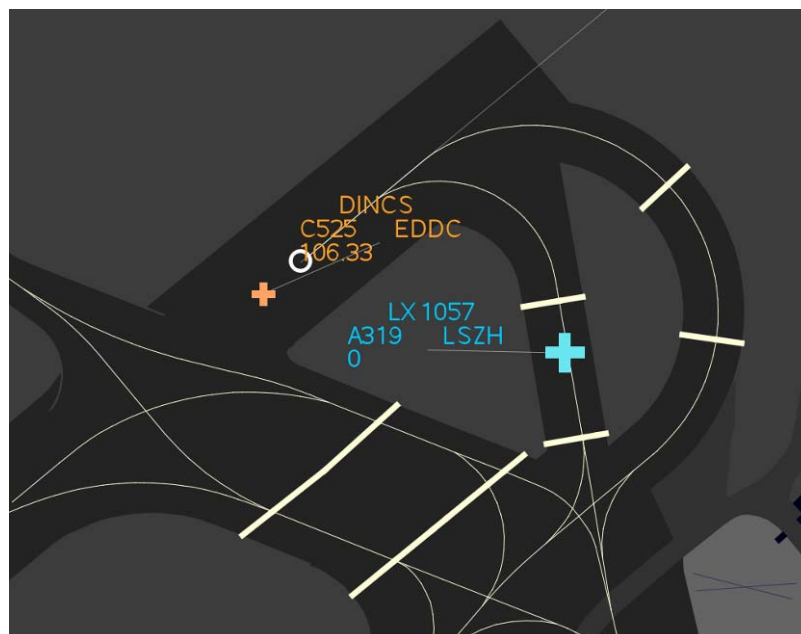


Abbildung 5: Symbolgrößen im Verkehrslagedisplay

Zur besseren Erkennbarkeit und zur Kopplung mit dem Management-Display (siehe auch Kapitel 5) ist es möglich, Fahrzeuge und Flüge zu selektieren. Ein selektiertes Objekt wird durch einen grünen Kreis um das Symbol gekennzeichnet, es kann immer nur ein Fahrzeug und/oder ein Flugzeug

selektiert sein. Fahrzeuge und Flugzeuge können unabhängig voneinander selektiert und deselektiert werden. Die Selektion erfolgt durch einen doppelten Mausklick auf das Symbol. Ein Doppelklick auf ein anderes Symbol führt zur Deselektion des alten und Selektion des neuen Objektes. Wird das bereits selektierte Objekt nochmals doppelt angeklickt, erfolgt eine Deselektierung.

Die folgende Abbildung 6 zeigt beispielhaft die Darstellung eines selektierten Fahrzeuges und eines Fluges:



Abbildung 6: Verkehrslagedisplay – Selektierungen

3.2 Anflugfenster

In Gesprächen mit den Disponenten wurde aufgenommen, dass eine Darstellung des Anflugbereichs hilfreich wäre. Die aktuelle Information über die Entfernung des Fluges wird aus den Statusmeldungen abgeleitet, die in Zahlenform im Flugplanfenster des Managementdisplays enthalten ist. Da diese nur alle 10 NM aktualisiert wird, ist eine Sequenz oftmals schwer abzuleiten.

Das Anflugfenster kann so konfiguriert werden, dass ein entsprechender Anflugbereich für eine Runway dargestellt werden kann. Durch Rotieren des Fensterinhaltes ist es hier möglich, für jede Runwayrichtung den Anflugbereich vertikal auszurichten und entsprechend der Bedürfnisse anzupassen.

Eine Anfluggrundlinie mit Entfernungsmarkierungen hilft bei der Einschätzung der Entfernung des Fluges und der damit verbundenen Zeit bis zum Erreichen der Landebahn und der Parkposition.

Da dieses Fenster im Normalfall mit einem größeren Zoomlevel arbeitet, werden nur die Callsigns der Luftfahrzeuge und keine Detailinformationen angezeigt.

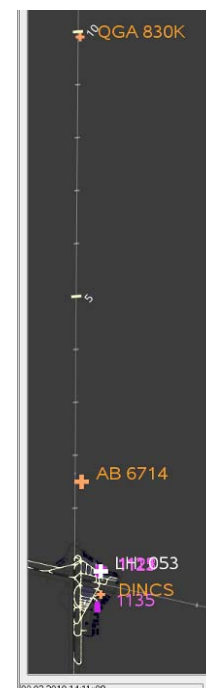


Abbildung 7: Anflugfenster

4 Management HMI

Mit dem Management HMI, einem zweiten Teil des Gesamtsystems zur Disposition der Gepäckfahrzeuge, wird die Zuordnung von Gepäckfahrzeugen zu Flügen durchgeführt und der aktuelle Status der Gepäckanlieferung und Gepäckabholung dargestellt.

Das Management HMI empfängt die wesentlichen Planungs- und Auftragsdaten vom Managementsystem der Universität Hamburg und stellt diese dar. Die übermittelten Zuordnungen dienen dem Disponenten als Vorschlag zur Auftragsabwicklung, können aber von ihm im Zuge der Ressourcenzuordnung angepasst werden.

Im Kontext der Be- und Entladungsprozesse von Flugzeugen wird grundsätzlich zwischen zwei Flugzeugkategorien unterschieden:

- Frachtflugzeuge
- Passagierflugzeuge

Im Rahmen des WFF Projektes und des hier beschriebenen Management HMI werden jedoch nur die Bereitstellung und Abholung von Gepäck von Passagierflugzeugen betrachtet.

Als wesentliche Prozesse der Gepäcktransportabwicklung können unterschieden werden:

	Arrival		Departure
1	Anlieferung von leeren Trolleys (Gepäckanhänger) zum Flugzeug	3	Anlieferung der mit Gepäckstücken beladenen Trolleys zum Flugzeug
2	Abholung der mit Gepäckstücken beladenen Trolleys vom Flugzeug	4	Abholung von leeren Trolleys vom Flugzeug

Die unter 1 und 4 beschriebenen Arbeitsschritte werden von den Vorfeldfahrern wahrgenommen, die nicht disponiert werden, sondern eigenständig arbeiten. Für die unter 2 und 3 beschriebenen Arbeitsschritte sind die Gepäckfahrer zuständig. Diese werden vom Disponenten unter Nutzung des hier beschriebenen Management HMI koordiniert.

Das Management HMI gibt dem Disponenten des Gepäcktransportes die Möglichkeit, eine Ressourcenzuordnung von Gepäckfahrern zu Aufträgen der Gepäcktransportabwicklung vorzunehmen.

Nach dem Start des Systems stehen dem Anwender drei Registerkarten zur Verfügung, die im Folgenden beschrieben werden.

Zur Vereinfachung der weiteren Oberflächenbeschreibung ist die Oberfläche in mehrere Teilbereiche eingeteilt. Die Nummerierung der einzelnen Bereiche ist identisch mit den Überschriftennummern der nächsten Kapitel.

4.1 Einstellungen

Über den Reiter „Einstellungen“ wird dem Benutzer eine Bedienoberfläche zur Konfiguration:

- der Simulationseigenschaften
- der Datenbankverbindung
- der Verbindung zum Verkehrslagedisplay

zu Verfügung gestellt.

Abbildung 8 stellt die Oberfläche für die Einstellungen des Management HMIs dar:

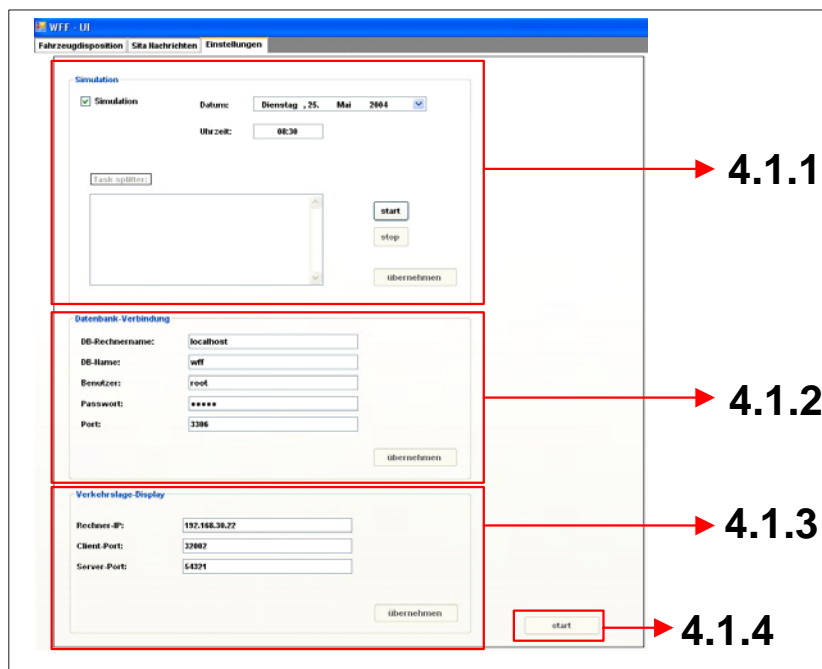


Abbildung 8: Management HMI - Systemeinstellungen

Während der Initialisierungsphase des Management HMIs wird geprüft, ob eine gültige Datenbankverbindung besteht:

- Ist **keine** gültige Datenbankverbindung vorhanden, öffnet sich das in Abbildung 8 dargestellte Fenster.
- Ist eine gültige Datenbankverbindung vorhanden, öffnet sich nach der Initialisierung das in Abbildung 9 dargestellt Hauptfenster zur Disposition

4.1.1 Simulation

Das Management HMI kann im Simulationsmodus mit reduziertem Funktionsumfang oder im Betriebsmodus (Datenanbindung an andere Systeme wie in Abbildung 1) betrieben werden.

Der Simulationsmodus ermöglicht es:

- ein bestimmtes Simulationsdatum und eine Uhrzeit auszuwählen, die als Startzeit der Simulation dienen soll. Dies wird benötigt, wenn mit aufgezeichneten Daten gearbeitet wird.
- den TaskSplitter zu starten/stoppen. Nur wenn der TaskSplitter läuft, können Aufträge in Teilaufträge aufgeteilt werden (siehe Kapitel 4.2.1).

Um die vorgenommenen Änderungen wirksam werden zu lassen, muss der „übernehmen“ Button angeklickt werden. Die Speicherung der Konfiguration erfolgt nach einer im Hintergrund laufenden Überprüfung der Richtigkeit der Eingaben. Nach erfolgreicher Speicherung der Konfiguration ist der „übernehmen“ Button inaktiv.

4.1.2 Datenbankverbindung

Das HMI erfordert zwingend Zugriff auf eine Datenbank, die dem Austausch der Auftrags- und Positionsdaten mit dem Optimierer und dem SituationServer dient. Die Datenbank kann dabei auf einem beliebigen System laufen. Die notwendigen Einstellungen zur Konfiguration des Datenbankzugriffs können über die Systemeinstellung des HMIs vorgenommen werden.

Um die vorgenommenen Änderungen wirksam werden zu lassen, muss der „übernehmen“ Button angeklickt werden. Die Speicherung der Konfiguration erfolgt nach einer im Hintergrund laufenden Überprüfung der Richtigkeit der Eingaben. Nach erfolgreicher Speicherung der Konfiguration ist der „übernehmen“ Button inaktiv.

4.1.3 Verkehrslagedisplay

Die Anbindung des Management HMI an das Verkehrslagedisplay (siehe Kap. 3) ist nicht zwingend notwendig. Beide Systeme können unabhängig voneinander laufen. Die notwendigen Einstellungen zur Kommunikation beider Systeme können über die Systemeinstellung des HMIs vorgenommen werden. Dazu müssen IP-Adresse, Output-Port und Input-Port des Verkehrslagedisplay Rechner eingegeben werden.

Um die vorgenommenen Änderungen wirksam werden zu lassen, muss der „übernehmen“ Button angeklickt werden. Die Speicherung der Konfiguration erfolgt nach einer im Hintergrund laufenden Überprüfung der Richtigkeit der Eingaben. Nach erfolgreicher Speicherung der Konfiguration ist der „übernehmen“ Button inaktiv.

4.1.4 „Start“ Button

Bei einem Mausklick auf den „start“ Button wird das Management HMI hochgefahren, wobei die zuletzt gespeicherten Systemkonfigurationen ausgelesen werden.

4.2 Fahrzeugdispositionen

Über den Reiter Fahrzeugdispositionen wird die zentrale Bedienoberfläche des Management HMIs geöffnet. Hier können sämtliche Arbeitsschritte zur Auftragverwaltung durchgeführt und kontrolliert werden. Abbildung 9 stellt die Bedienoberfläche des Management HMIs dar:

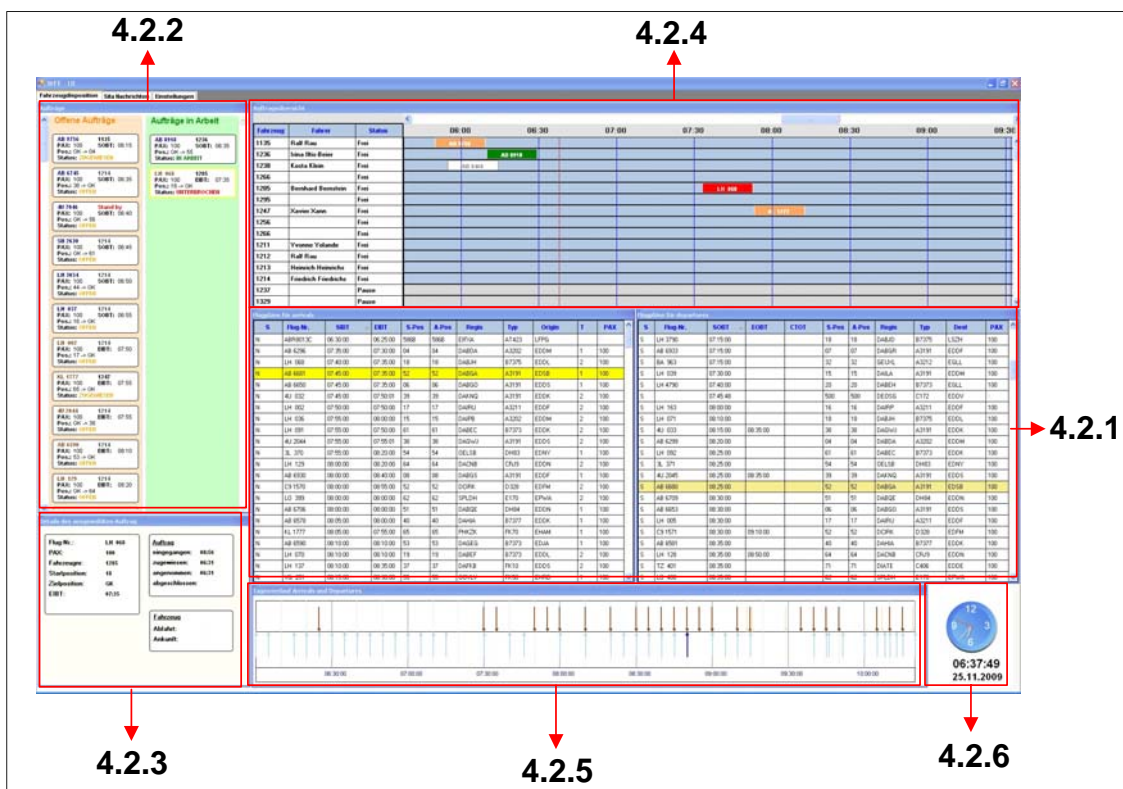


Abbildung 9: Management HMI – Fahrzeugdisposition

Basierend auf der aktuellen Arbeitsoberfläche wurde das Konzept so angelegt, dass das Hauptelement der jetzigen Bedienung, das Flugplanfenster, erhalten bleibt (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: QDisp – aktuelle Disposition

Die Informationen, die dabei vorhanden sind, finden sich auch im Management HMI wieder. Das Bedienkonzept wurde jedoch neu gestaltet.

Analog zum Abschnitt der Systemeinstellungen wurde die Oberfläche in mehrere Teilbereiche eingeteilt. Die Nummerierung der einzelnen Bereiche ist identisch mit den Überschriftennummern der nächsten Kapitel.

4.2.1 Flugpläne für Arrivals und Departures

Die zentrale Funktionalität des Flugplanfensters besteht neben der Sichtungsmöglichkeit der aktuellen Flugpläne darin, Fahraufträge für einzelne Flugpläne generieren zu können. Im Gesamtkontext des WFF-Systems sollte die Fahrauftragsgenerierung durch den Optimierer übernommen werden. Die manuelle Generierung sollte jedoch auch möglich sein. In diesem Teilbereich werden die aktiven Flugpläne für Arrivals und Departures tabellarisch dargestellt. Werden Änderungen der Flugplandaten vorgenommen, werden diese automatisch in den entsprechenden Tabellenfeldern aktualisiert.

In Abbildung 11 wird exemplarisch ein Bildschirmausschnitt der Flugplandaten für Arrivals und Departures dargestellt:

Flugpläne für arrivals											Flugpläne für departures										
S	Flug-Nr.	S-Pos	A-Pos	Regis	Typ	Origin	I	PAX			S	Flug-Nr.	S-Pos	A-Pos	Regis	Typ	Dest	PAX			
N	ABR9013C	06:30:00	06:25:00	5958	5958	EJPSA	AT423	LFPD			S	LH 163	07:45:48			500	500	DEOSG	C172	EDDV	
N	AB 6296	07:35:00	07:30:00	04	04	DABDA	A3202	EDDM	1	100	S	LH 071	08:00:00			16	16	DAIRP	A3211	EDDF	100
N	LH 068	07:40:00	07:35:00	18	18	DABJH	B7375	EDDL	2	100	S	4U 033	08:15:00	08:25:00		30	30	DAGWJ	A3191	EDDK	100
N	AB 6681	07:45:00	07:35:00	52	52	DABGA	A3191	EDSB	1	100	S	AB 6299	08:20:00			04	04	DABDA	A3202	EDDM	100
N	AB 6650	07:45:00	07:35:00	06	06	DABGO	A3191	EDDS	1	100	S	LH 092	08:25:00			61	61	DABEC	B7373	EDDK	100
N	4U 032	07:45:00	07:50:01	39	39	DAKNG	A3191	EDDK	2	100	S	3L 371	08:25:00			54	54	DELSB	DH83	EDNY	100
N	LH 002	07:50:00	07:50:00	17	17	DAIRU	A3211	EDDF	2	100	S	4U 2045	08:25:00	08:35:00		39	39	DAKNG	A3191	EDDS	100
N	LH 036	07:55:00	08:00:00	15	15	DAIFB	A3202	EDDM	2	100	S	AB 6690	08:25:00			52	52	DABGA	A3191	EDSB	100
N	LH 091	07:55:00	07:55:00	61	61	DABEC	B7373	EDDK	2	100	S	AB 6709	08:30:00			51	51	DABQE	DH84	EDDN	100
N	4U 2044	07:55:00	07:55:01	38	38	DAGWJ	A3191	EDDS	2	100	S	AB 6653	08:30:00			06	06	DABGO	A3191	EDDS	100
N	3L 370	07:55:00	08:20:00	54	54	DELSB	DH83	EDNY	1	100	S	LH 005	08:30:00			17	17	DAIRU	A3211	EDDF	100
N	LH 129	08:00:00	08:20:00	64	64	DACNB	CRJ9	EDDN	2	100	S	C3 1571	08:30:00	09:10:00		52	52	DCIRK	D328	EDFM	100
N	AB 6930	08:00:00	08:40:00	08	08	DABGS	A3191	EDDF	1	100	S	AB 6581	08:35:00			40	40	DAHIA	B7377	EDDK	100
N	C3 1570	08:00:00	08:55:00	52	52	DCIRK	D328	EDFM	2	100	S	LH 128	08:35:00	08:50:00		64	64	DACNB	CRJ9	EDDN	100
N	LD 399	08:00:00	08:00:00	62	62	SPLDH	E170	EPWA	2	100	S	LH 401	08:35:00			71	71	DIAIE	C406	EDDE	100
N	AB 6706	08:00:00	08:00:00	51	51	DABQE	DH84	EDDN	1	100	S	LD 400	08:35:00			62	62	SPLDH	E170	EPWA	100
N	AB 6578	08:05:00	08:00:00	40	40	DAHIA	B7377	EDDK	1	100	S	LH 041	08:40:00			15	15	DAIFB	A3202	EDDM	100
N	KL 1777	08:05:00	07:55:00	65	65	PHKZK	FK70	EHAM	1	100	S	LH 138	08:40:00	09:05:00		37	37	DAIFB	FK10	EDDS	100
N	AB 6590	08:10:00	08:10:00	53	53	DAGEG	B7373	EDJA	1	100	S	VG 252	08:40:00			55	55	DOVLV	FK50	EHRD	100
N	LH 070	08:10:00	08:10:00	19	19	DABEF	B7373	EDDL	2	100	S	LH 073	08:40:00			19	19	DABEF	B7373	EDDL	100
N	LH 137	08:10:00	08:35:00	37	37	DAFKB	FK10	EDDS	2	100	S	AB 6591	08:45:00			53	53	DAGEG	B7373	EDDL	100
N	VG 251	08:15:00	08:30:00	55	55	DOVLV	FK50	EHRD	1	100											

Abbildung 11: Flugpläne für Arrivals und Departures

Folgende Flugplandaten werden für Departures dargestellt:

S	Status (L* = boarden hat begonnen)
Flug-Nr.	Flugnummer
SOBT	Scheduled off-block time
EOBT	Estimated off-block time
CTOT	Calculated take off time
S-POS	Scheduled Position
A-POS	Aktuelle Position
Regis	Registrierungscode
Typ	Flugzeugtyp
Dest	Destination
PAX	Anzahl Passagiere

Tabelle 1: Flugplandaten für Departures

Folgende Flugplandaten werden für Arrivals dargestellt:

S	Status (4 = 40 miles zum touch down, wird in 10-Meilen Schritten aktualisiert, L = gelandet, N = on-block)
Flug-Nr.	Flugnummer
SIBT	Scheduled in-block time
EIBT	Estimated in-block time
S-POS	Scheduled Position
A-POS	Aktuelle Position
Regis	Registrierungscode
Typ	Flugzeugtyp
Origin	Origin
T	Terminal
PAX	Anzahl Passagiere

Tabelle 2: Flugplandaten für Arrivals

Jedes Flugplandatenfenster hat eine eigene scroll bar. Diese ist erst aktiv, sobald es mehr Flugplandaten in dem jeweiligen Fenster gibt als dargestellt werden können.

Die Flugplandaten werden beim erstmaligen Einlesen automatisch wie folgt sortiert:

- Die Arrivals aufsteigend nach SIBT
- Die Departures aufsteigend nach SOBT

Eine Änderung der Flugplandaten sortierung erfolgt durch einen linken Mausklick in das entsprechende Kopfzeilenfeld der jeweiligen Flugplanteilbereiche.

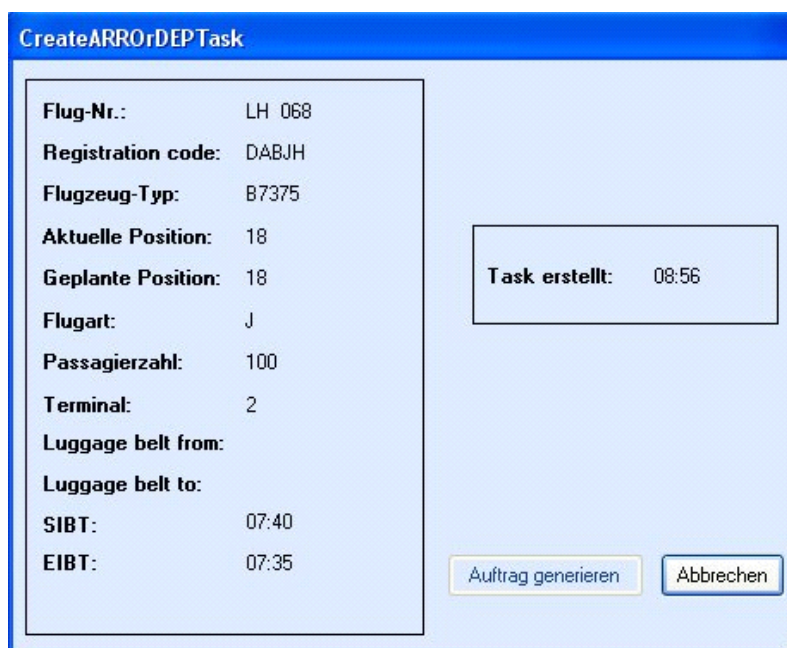
Beide Flugplanteilbereiche unterstützen einen einfachen Selektionsmechanismus mit der linken Maustaste. Existiert zu einem selektierten Flugplan ein korrespondierender Turnaround in der jeweils anderen Flugplantabelle, so wird dieser Flugplan automatisch mit selektiert. Zur Unterstützung des Benutzers wird dieser Turnaround zusätzlich in einem Tooltip des selektierten Flugplans dargestellt. Das ist dann hilfreich, wenn sich der Turnaround in einem nicht sichtbaren Bereich der entsprechenden Tabelle befindet. Ist das Management-HMI an das Verkehrslagedisplay angebunden, so führt die Selektion des Flugplans automatisch zu einer Selektion des Flugzeugs auf dem Verkehrslagedisplay, sofern dieses Flugzeug dort dargestellt wird.

Generierung von Fahraufträgen

Der Prozess zur Generierung eines Fahrauftrages wird durch die rechte Taste auf den jeweiligen Flugplan initiiert. Für die Erstellung von Fahraufträgen müssen folgende zwei Kriterien erfüllt sein:

- Es muss sich um einen Passagierflug handeln
- Im Flugplan muss die geplante Position bekannt sein

Hierauf öffnet sich das in Abbildung 12 dargestellte Fenster:



The screenshot shows a window titled "CreateARROrDEPTask" with a light blue background. On the left, there is a table of flight details:

Flug-Nr.:	LH 068
Registration code:	DABJH
Flugzeug-Typ:	B7375
Aktuelle Position:	18
Geplante Position:	18
Flugart:	J
Passagierzahl:	100
Terminal:	2
Luggage belt from:	
Luggage belt to:	
SIBT:	07:40
EIBT:	07:35

On the right side of the window, there is a box containing the text "Task erstellt: 08:56". At the bottom right, there are two buttons: "Auftrag generieren" and "Abbrechen".

Abbildung 12: CreateARROrDEPTask Fenster

Der Prozess kann dann über den Button „Auftrag generieren“ abgeschlossen oder über den Button „Abbrechen“ abgebrochen werden. Existiert zu dem selektierten Flugplan bereits ein Auftrag (erkennbar durch einen Datumseintrag unter „Task erstellt“) kann kein weiterer Auftrag generiert werden und der Button „Auftrag generieren“ ist nicht aktiv.

Die im Hintergrund agierende Logik zur Generierung eines Fahrauftrages ist abhängig vom Betriebsmodus, in dem das Management HMI betrieben wird:

- Simulationsmodus:

Zur Generierung von Fahraufträgen ist es zusätzlich erforderlich, den TaskSplitter (siehe 4.1.1) zu aktivieren. Der TaskSplitter kann jederzeit an- oder ausgeschaltet werden. Der TaskSplitter ist nicht in der Lage, aktuelle Auslastungsdaten und Positionsdaten der Fahrzeuge und Flugzeuge zu berücksichtigen, sondern er erstellt immer die Auftragszuordnung nach dem gleichen Algorithmus:

- Für jedes Flugzeug wird immer nur ein Fahrzeug benötigt, daher entsteht immer nur ein Auftrag.
- Die Auftragszuweisung erfolgt unter Zuhilfenahme eines Zufallgenerators. Da dieser Algorithmus keine Rücksicht auf die aktuelle Fahrzeugbelegung nimmt, kann es zu Mehrfachbeauftragung von einzelnen Fahrzeugen kommen.
- Betriebsmodus

In diesem Modus werden die Fahraufträge von dem Managementsystem der Universität Hamburg generiert und erscheinen automatisch im Auftragsfenster des HMI's (siehe Teilfenster 4.2.2.1) als offene Aufträge. Die manuelle Generierung von Aufträgen durch den Disponenten ist in diesem Modus zwar auch möglich, sollte aber nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen. Manuell erzeugte Aufträge erscheinen als offene Aufträge im Teilfenster 4.2.2.1 und für die Gepäckfahrzeugnummer wird zunächst ein „Stand by“ Eintrag angezeigt. Im Hintergrund wird der manuell erzeugte Auftrag gleichzeitig an das Planungssystem der Universität Hamburg versendet und erst nach erfolgreicher Verarbeitung kann zu diesem Auftrag eine Fahrzeugzuweisung erfolgen.

Bei einem Mausklick auf den Button „Auftrag generieren“ wird das Fenster aus Abbildung 12 wieder geschlossen. Der hierbei neuerzeugte Auftrag wird im System gespeichert und in der Auftragsliste (siehe 4.2.2) als offene Aufträge eingereiht.

4.2.2 Aufträge

Sämtliche dem System bekannten Aufträge werden im Fenster „Aufträge“ dargestellt. Diese Aufträge werden in die beiden Kategorien „Offene Aufträge“ und „Aufträge in Arbeit“ eingeteilt und in den beiden Teilfenster 4.2.2.1 und 4.2.2.2 (siehe Abbildung 13) zur Anzeige gebracht. Dem Disponenten wird hier die Möglichkeit gegeben, sowohl den Status sämtlicher Aufträge einzusehen als auch Aufträge einzelnen Fahrern zuzuordnen. Die vom Disponenten vorgenommenen Modifikationen werden im Hintergrund dem Planungssystem der Universität Hamburg übermittelt.

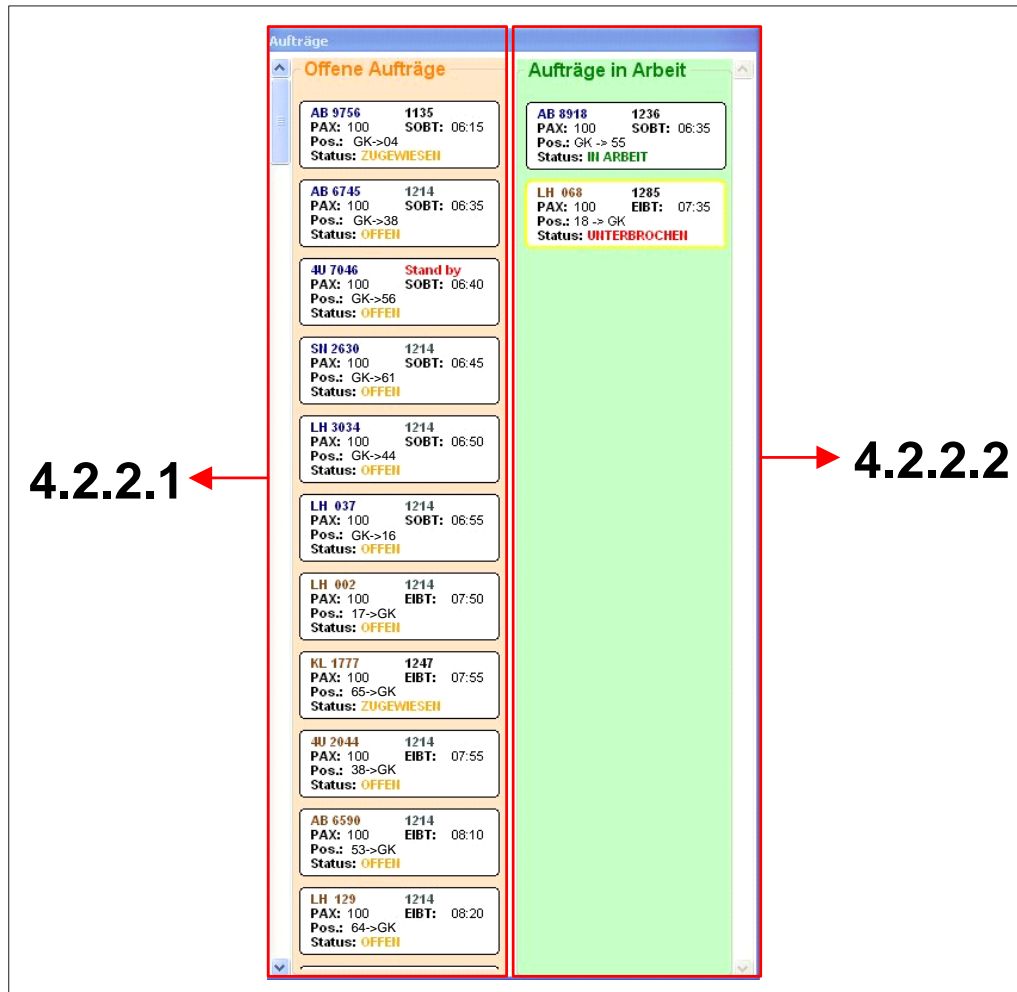


Abbildung 13: Aufträge

Folgende Attribute werden bei einem Auftrag für einen Departure dargestellt: Flugnummer, Passagieranzahl, Start- und Endpunkt der Gepäckfahrzeugroute, Status, Fahrzeugnummer und EOBT.

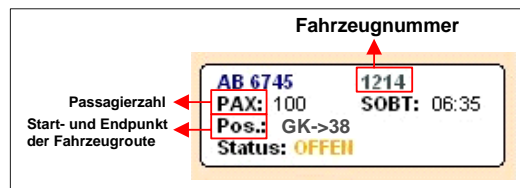


Abbildung 14: Beispiel eines offenen Auftrages für einen Departure

Folgende Attribute werden bei einem Auftrag für einen Arrival dargestellt: Flugnummer, Passagieranzahl, Start- und Endpunkt der Gepäckfahrzeugroute, Status, Fahrzeugnummer, EIBT.

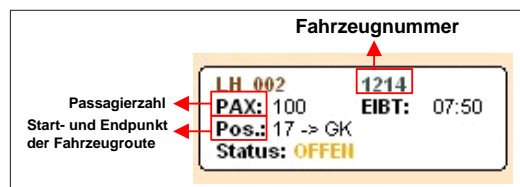


Abbildung 15: Beispiel eines offenen Auftrages für einen Arrival

Arrival und Departure Aufträge sind außerdem in ihrer graphischen Darstellung an folgendem Merkmal unterscheidbar:

- Ein Auftrag für einen Arrival ist dadurch gekennzeichnet, dass seine Flugnummer farblich in braun dargestellt wird.
- Ein Auftrag für einen Departure ist dadurch gekennzeichnet, dass seine Flugnummer farblich in blau dargestellt wird.

Die Aufträge in jedem Teilfenster werden automatisch wie folgt sortiert:

- Die Departures aufsteigend nach EOBT
- Die Arrivals aufsteigend nach EIBT

In beiden Teilfenstern kann unabhängig voneinander gescrollt werden.

Zur Darstellung von Detailinformationen zu einem Auftrag kann ein einzelner Auftrag mit der linken Maustaste selektiert werden. Hierbei ist keine Mehrfachselektion möglich und es kann immer nur ein Auftrag aus der gesamten dargestellten Auftragsliste ausgewählt werden. Bei Selektion färbt sich der Rahmen des gewählten Auftrags gelb und in dem Fenster „Details des ausgewählten Auftrag“ werden weitere Informationen zu diesem Auftrag dargestellt (siehe Kapitel 4.2.3). Der selektierte Auftrag wird deselektiert, indem dieser noch mal angeklickt wird oder ein anderer Auftrag selektiert wird.

Die Löschung eines Auftrages kann jederzeit initiiert werden durch die Selektion des Auftrages mit der rechten Maustaste. Hierauf öffnet sich das in Abbildung 16 dargestellte Fenster:

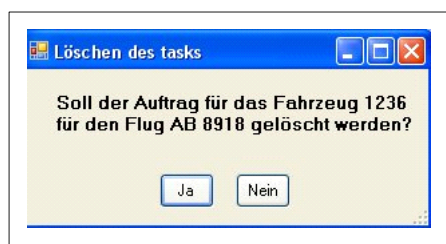


Abbildung 16: Löschen eines Auftrages

Ein Mausklick auf den Button „Ja“ löscht alle zu diesem Flug existierenden Fahraufträge.

4.2.2.1 Offene Aufträge

Die Aufträge, die in diesem Fenster dargestellt werden, können drei Zustände annehmen. In dem Feld „Status“ wird der aktuelle Zustand dargestellt:

- Der Status OFFEN beschreibt einen Auftrag, der noch keinem Gepäckfahrzeug zugeteilt wurde.
- Der Status ZUGEWIESEN wird bei Aufträgen, die einem Gepäckfahrzeug zugeordnet sind, ausgewiesen. Hierbei ist zu beachten, dass die Zuweisung noch nicht vom Fahrzeug beantwortet wurde.
- Der Status ABGEBROCHEN kennzeichnet einen Auftrag, der während seiner Durchführung von dem betroffenen Fahrer abgebrochen wurde.

Befindet sich ein Auftrag in dem Status OFFEN, wird die vom Optimierer vorgeschlagene Gepäckfahrzeugnummer in grau dargestellt. Kann das Planungssystem zu einem Auftrag in dem Status OFFEN keine Gepäckfahrzeugnummer zuweisen (keine verfügbaren Ressourcen), dann erfolgt ein „Stand by“ Eintrag.

Einen Auftrag, der nach erfolgter Zuweisung von dem betroffenen Fahrer abgelehnt wurde, wechselt wieder in den Status OFFEN und zunächst wird für die Fahrzeugnummer ein „Stand by“ Eintrag angezeigt. Im Hintergrund wird der manuell erzeugte Auftrag gleichzeitig an das Planungssystem der

Universität Hamburg versendet und erst nach erfolgreicher Verarbeitung erfolgt zu diesem Auftrag eine Fahrzeugzuweisung.

Die Gepäckfahrzeugnummer wird in schwarz darstellt, sobald einem Auftrag eine endgültige Gepäckfahrzeugnummer zugewiesen wird.

Mit drag&drop kann ein offener Auftrag in das Fenster „Auftragsübersicht“ gezogen werden. Beim Fallenlassen in einer Zeile, die einem aktiven Fahrzeug (siehe Kapitel 4.2.4) zugeordnet ist, wird der Auftrag diesem Fahrzeug zugewiesen und der Auftrag erhält den Status „ZUGEWIESEN“. Wird der Auftrag hierbei jedoch einem anderen Fahrzeug zugewiesen, als initial geplant, so wird automatisch die neu zugewiesene Fahrzeugnummer in dem Auftrag dargestellt.

Die Benutzung der drag&drop Funktionalität ist in den Zeilen nicht aktiver Fahrzeuge nicht möglich.

4.2.2.2 Aufträge in Arbeit

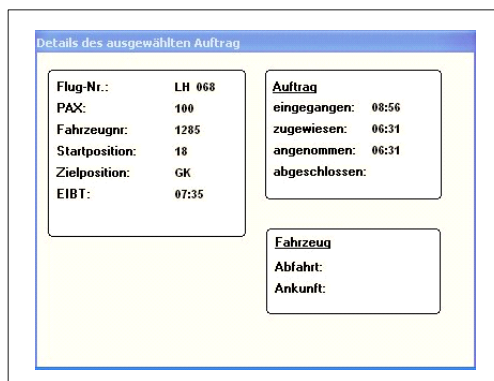
Die in diesem Fenster dargestellten Aufträge können den Zustand „IN ARBEIT“ und „UNTERBROCHEN“ annehmen:

- Ein Auftrag wechselt dann in den Zustand „IN ARBEIT“, wenn der zugewiesene Auftrag vom entsprechenden Fahrer angenommen wird.
- Ein Auftrag wechselt dann in den Zustand „UNTERBROCHEN“, wenn dieser während seiner Durchführung von dem betroffenen Fahrer unterbrochen werden musste.

Ein Auftrag ist abgeschlossen, wenn er vom bearbeitenden Fahrer als beendet gemeldet wird. Ein abgeschlossener Auftrag wird in diesem Fenster gelöscht, der entsprechende dargestellte Fahrauftrag in dem Fenster „Auftragsübersicht“ wird in weiß dargestellt (siehe Kapitel 4.2.4). Dies ermöglicht eine Nachverfolgung der bereits abgearbeiteten Aufträge über den Tag.

4.2.3 Details des ausgewählten Auftrag

In diesem Fenster werden Detailinformationen des selektierten Auftrags dargestellt:



Details des ausgewählten Auftrags	
Flug-Nr.:	LH 068
PAX:	100
Fahrzeugnr.:	1285
Startposition:	18
Zielposition:	GK
EIBT:	07:35
Auftrag	
eingegangen:	08:56
zugewiesen:	06:31
angenommen:	06:31
abgeschlossen:	
Fahrzeug	
Abfahrt:	
Ankunft:	

Abbildung 17: Details des ausgewählten Auftrags

Für die Auftragszuweisung werden die wesentlichen Informationen im Auftragslabel angezeigt. Das Detailfenster soll dazu dienen, zusätzliche Informationen zum Fortschritt des Arbeitsprozesses zu zeigen. Eine Festlegung welche und wie viele Informationen hier dargestellt werden sollen ist noch nicht erfolgt. In dieser ersten Version wurden einige aufgenommene Zeitstempel exemplarisch implementiert

4.2.4 Auftragsübersicht

In dem Fenster Auftragsübersicht werden alle zur Verfügung stehenden Gepäckfahrzeuge und die ihnen zugeordneten Aufträge dargestellt:

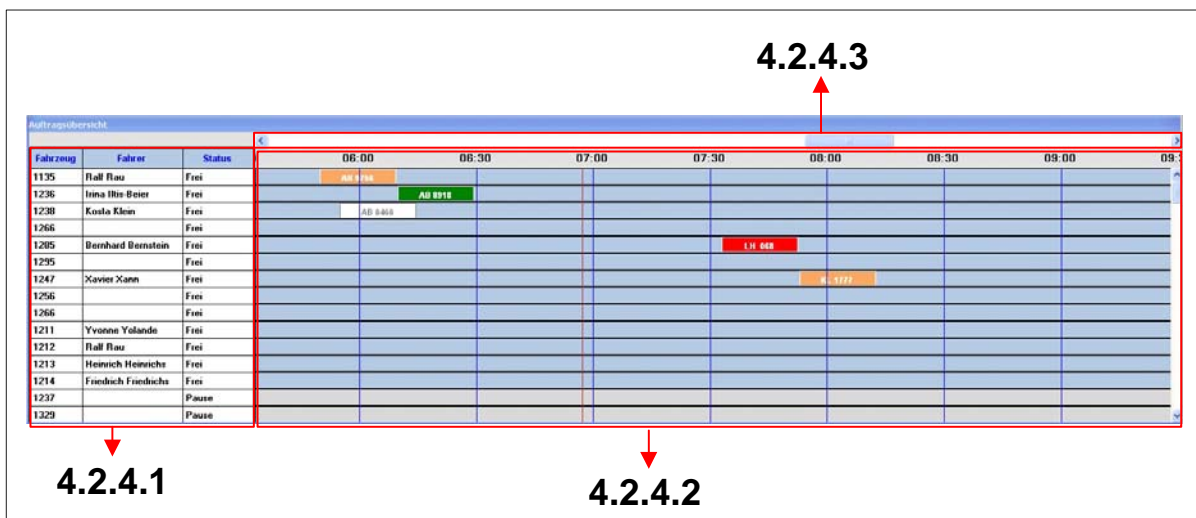


Abbildung 18: Auftragsübersicht

4.2.4.1 Fahrzeugtabelle

Hier werden alle dem Groundhandler zur Verfügung stehenden Gepäckfahrzeuge sowie die aktuell zugeordneten Fahrern aufgelistet. Im Kontext der Auftragsübersicht werden aktive und inaktive Fahrzeuge unterschieden. Aktive Gepäckfahrzeuge sind im Fenster Gepäckfahrzeugaufträge (siehe 4.2.4.2) durch eine blaue Zeitleiste gekennzeichnet, inaktive Gepäckfahrzeuge sind durch eine graue Zeitleiste gekennzeichnet. Der Status sämtlicher Gepäckfahrzeuge wird in der Spalte „Status“ angezeigt und kann für aktive Fahrzeuge die Werte „Frei“ und „Belegt“ sowie für inaktive Fahrzeuge die Werte „Wartung“ und „Pause“ annehmen.

Die Tabelle unterstützt einen einfachen Selektionsmechanismus mit der linken oder rechten Maustaste. Ist das Management-HMI an das Verkehrslagedisplay angebunden, so führt die Selektion des Fahrzeuges automatisch zu einer Selektion des Fahrzeuges auf dem Verkehrslagedisplay, sofern dieses Fahrzeuges dort dargestellt wird.

Die Selektion eines Fahrzeuges und die Selektion eines Fluges erfolgen unabhängig voneinander.

4.2.4.2 Gepäckfahrzeugaufträge

Sämtliche Gepäckfahrzeugaufträge, die sich im Status „ZUGEWIESEN“, „IN ARBEIT“, „UNTERBROCHEN“, „ABGEBROCHEN“ oder „ABGESCHLOSSEN“ befinden, werden hier dargestellt, wobei eine entsprechende Farbcodierung zur schnellen Situationserfassung genutzt wird.

Aufträge im Status	ZUGEWIESEN	werden in orange hinterlegt
Aufträge im Status	IN ARBEIT	werden in grün hinterlegt
Aufträge im Status	UNTERBROCHEN	werden in rot hinterlegt
Aufträge im Status	ABGEBROCHEN	werden in rot hinterlegt
Aufträge im Status	ABGESCHLOSSEN	werden in weiß hinterlegt

Dem Disponenten stehen hier folgende Möglichkeiten zur Auftragsbearbeitung zur Verfügung:

- Auftragszuweisung
- Änderung der Auftragszuweisung
- Aufhebung einer Auftragszuweisung

Auftragszuweisung

Die Aufträge werden, wie in Kapitel 4.2.2.1 beschrieben, mittels drag&drop von offenen Aufträgen aus dem Auftragsfenster in das Fenster der Gepäckfahrzeugaufträge erzeugt. Hierbei ist es für den Disponenten lediglich erforderlich, den drag&drop Vorgang über der Zeile des zuzuordnenden Gepäckfahrzeuges zu beenden. Die Positionierung auf der Zeitskala wird entsprechend der EOBT beim Departure bzw. der EIBT beim Arrival automatisch vom System vorgenommen. Auf der Grundlage von Erfahrungswerten im operationellen Einsatz werden hierbei Departure Aufträge 25 min vor der zugrundeliegenden EOBT Zeit platziert und Arrival Aufträge 2 min vor der zugrundeliegenden EIBT Zeit platziert.

Diese Positionierung ist jedoch variabel und kann entsprechend an die Bedürfnisse der Operateure angepasst werden.

Änderung der Auftragszuweisung

Über drag&drop ist es weiterhin möglich:

- einen schon einem Gepäckfahrzeug zugewiesenen Auftrag einem anderen Gepäckfahrzeug zuzuweisen
- einen zugewiesenen Auftrag vor oder nach seiner initialplatzierten Zeit zu verschieben

Dazu wird der zugewiesene Auftrag mit der Maus auf die neue Ressource gezogen. Wie bei anderen Zuweisungen werden diese Änderungen über die Austauschtable der Datenbank an den Optimierer weitergegeben.

Aufhebung einer Auftragszuweisung

Ein rechter Mausklick auf einen zugewiesenen Auftrag öffnet folgendes Fenster:

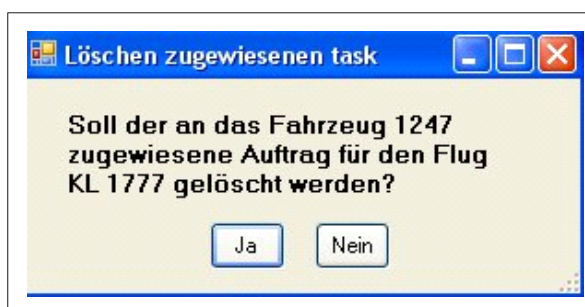


Abbildung 19: Löschen zugewiesener Aufträge

Ein Mausklick auf den Button „Ja“ löscht den zugewiesenen Auftrag. In dem Fenster „Offene Aufträge“ (siehe Kapitel 4.2.2.1) bekommt der Auftrag wieder den Status „OFFEN“ und für die Gepäckfahrzeugnummer wird zunächst ein „Stand by“ Eintrag angezeigt. Im Hintergrund wird die Statusänderung an das Planungssystem der Universität Hamburg versendet und nach erfolgreicher Verarbeitung kann zu diesem Auftrag eine neue Fahrzeugzuweisung erfolgen.

4.2.4.3 Scrollbar

Die Zeitleiste stellt immer von der aktuellen Systemzeit ausgehend von einem Zeitfenster von 4 Stunden dar. Insgesamt sind 24 Stunden scrollbar, 8 Stunden vor der aktuellen Systemzeit und 16 Stunden nach der aktuellen Systemzeit. Die soll ermöglichen, dass der Disponent zum einen den bisherigen Tagesverlauf betrachten kann und zum anderen auch Aufträge sehen kann, die bewusst an zu einem späteren Zeitpunkt platziert wurden.

Ein roter Balken stellt die aktuelle Systemzeit dar.

4.2.5 Tagesverlauf Arrivals und Departures

In diesem Fenster wird über eine Zeitleiste der Tagesverlauf von Departures und Arrivals dargestellt. Die jeweiligen

- Arrivals werden mit einem braunen abwärts gerichteten Pfeil dargestellt.
- Departures werden mit einem blau aufwärts gerichteten Pfeil dargestellt.

Die Zeitleiste stellt, immer von der aktuellen Systemzeit ausgehend, ein Zeitfenster von 4 Stunden dar. Die gestrichelten Linien zeigen 10 Minuten Abstände an. Dies soll dem Disponenten ermöglichen, die zu erwartende Verkehrslast abzuschätzen und diese in die Ressourcenplanung mit einzubeziehen.

4.2.6 Datums- und Zeitdarstellung

Abhängig vom Betriebsmodus, in dem das Management HMI betrieben wird, wird folgende Zeit dargestellt:

- Simulationsmodus:
In diesem Fall wird das Simulationsdatum und die Simulationszeit dargestellt
- Betriebsmodus
In diesem Fall wird das aktuelle Datum und die aktuelle lokale Zeit dargestellt.

4.3 Sita-Nachrichten

Über den Reiter „Sita-Nachrichten“ wird dem Disponenten ein Fenster zur Verfügung gestellt, in dem alle zu einem bestimmten Flug existierenden SITA-Meldungen dargestellt werden:

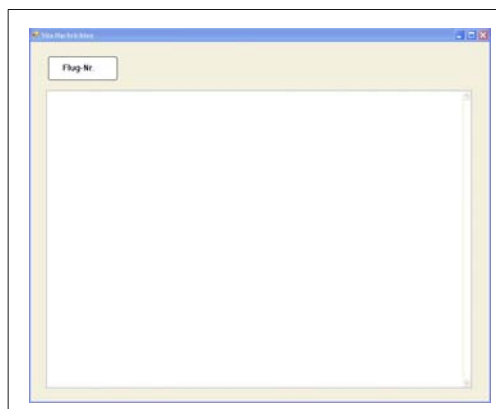


Abbildung 20: Sita-Meldungen

5 Display-Kopplung

Die in Kapitel 3 und 4 beschriebenen Displays übernehmen unterschiedliche Aufgaben und funktionieren unabhängig voneinander. Bereits im Projekt CARMA wurde eine Kopplung beider Systeme konzipiert, jedoch noch nicht realisiert. Diese Umsetzung wurde im WFF durchgeführt, so dass eine Bedieneinheit erarbeitet wurde, die zusätzliche Funktionalitäten beinhaltet und die Situationserfassung weiter unterstützt. Der entwickelte Arbeitsplatz für den Disponenten stellt sich wie folgt dar:



Abbildung 21: Arbeitsplatz Groundhandling Disponent

Die Kopplung der beiden Displays erfolgt über eine TCP/IP Kommunikation, bei der Informationen über selektierte/deselektierte Elemente ausgetauscht werden. Dies kann in beide Richtungen erfolgen.

Verkehrslagedisplay		Management HMI
Selektieren eines Fahrzeuges (Klick auf Symbol)	→	Hervorheben des entsprechenden Fahrzeuges im Fenster der Ressourcenübersicht (gelbe Markierung)
Selektieren eines Fluges auf dem Verkehrslagedisplay (Klick auf Symbol)	→	Hervorheben des entsprechenden Fluges im Fenster der Flugpläne Hervorheben des entsprechenden Turnarounds (gelbe Markierung)
Hervorheben des entsprechenden Fahrzeuges (grüne Kreis um das Fahrzeug wenn das Fahrzeug aktuell auf dem Display dargestellt wird)	←	Selektieren einer Fahrzeugressource im Fenster der Ressourcenübersicht
Hervorheben des entsprechenden Fluges (grüne Kreis um das Symbol wenn der Flug aktuell auf dem Display dargestellt wird)	←	Selektieren eines Fluges in einem der Flugplanfenster

Tabelle 3: Kopplung Displays

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die Selektierungen

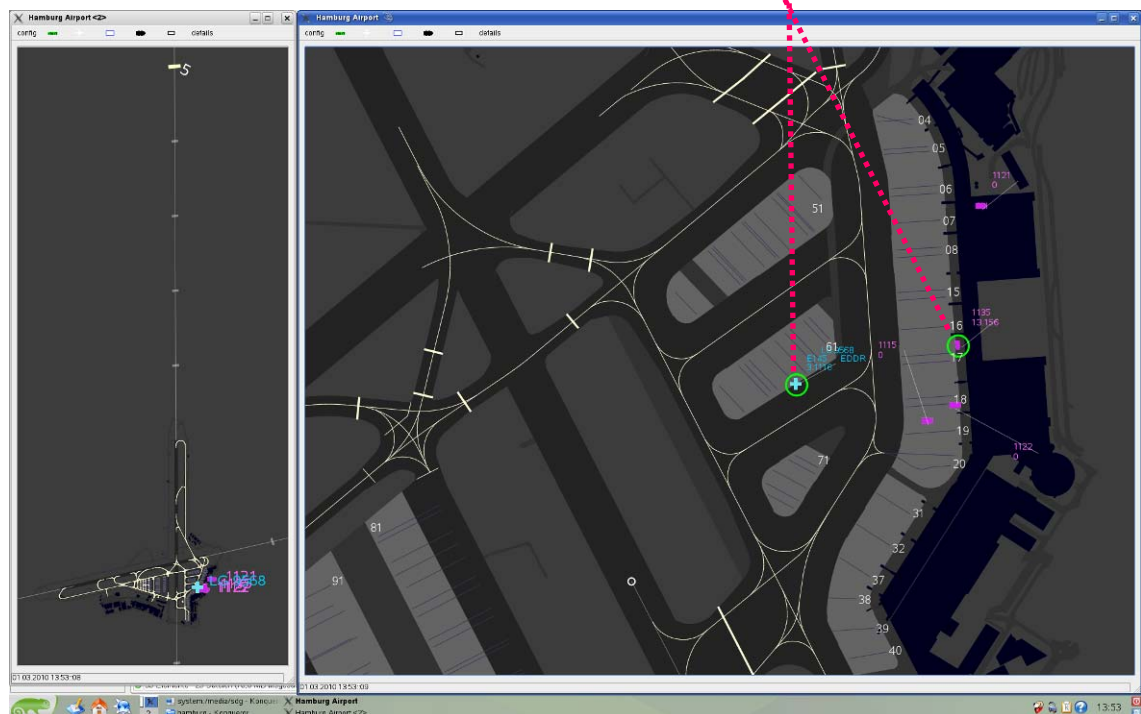
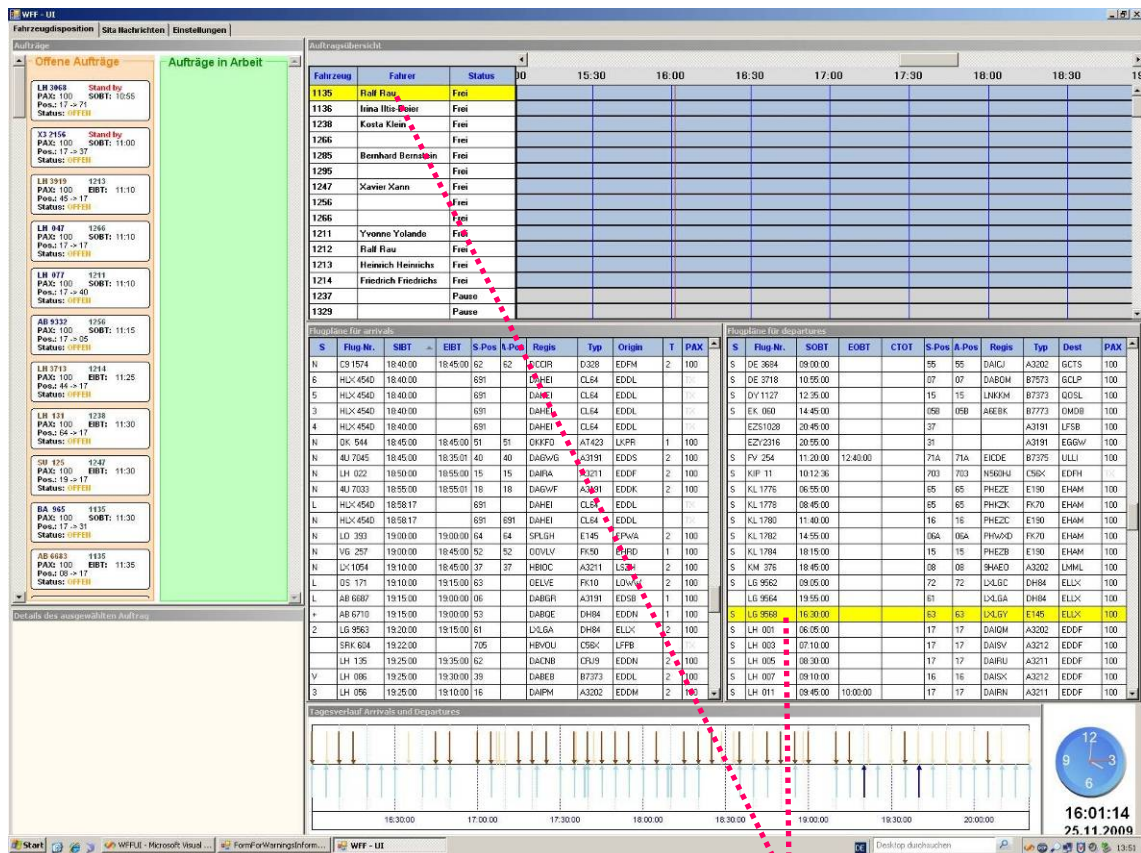


Abbildung 22: Selektionen gekoppelte Displays

Durch die Kopplung wird erreicht, dass Disponenten schnell erkennen können, wo sich die Ressource, die einen bestimmten Auftrag bearbeitet, zurzeit befindet. Dazu wird die Ressource auf dem



Management-Display selektiert, auf dem die Zuordnung zwischen Ressource und Auftrag einfach zu erkennen ist. Im Falle von vielen im Einsatz befindlichen Gepäckfahrzeugen wird die Erkennung des relevanten Fahrzeuges durch die Markierung deutlich vereinfacht. Im umgekehrten Fall ist es sehr einfach möglich, festzustellen, welchen Auftrag eine Ressource, die sich irgendwo auf dem Vorfeld befindet, gerade bearbeitet. Durch Selektieren des Symbols eines Fahrzeuges oder eines Fluges auf der Verkehrslagedarstellung können die dazugehörigen Informationen schnell auf dem Managementdisplay abgelesen werden.

Analog zu den Selektionen der Einzeldisplays werden auch bei der Kopplung der Displays Fahrzeuge und Flüge unabhängig voneinander selektiert und deselektiert.

6 Anhang I

6.1 Abkürzungsverzeichnis / Glossar

A-SMGCS	Advanced Surface Movement Guidance and Control System
CTOT	Calculated TakeOff Time
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EIBT	Estimated Inblock Time
EOBT	Estimated Offblock Time
FB2000	Flughafendatenbank
FHG	Flughafen Hamburg GmbH
HMI	Human-Machine Interface
Mode-S-Transponder	Gerät im Flugzeug und speziellen fahrzeug zur Übertragung von Position und Identifikation
SIBT	Scheduled Inblock Time
SOBT	Scheduled Offblock Time
TU-BS	Technische Universität Braunschweig
TUHH	Technische Universität Hamburg Harburg
UHH	Universität Hamburg
WFF	“Wettbewerbsfähiger Flughafen”; Projekt im Rahmen von Lufo IV des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

6.2 Literaturverzeichnis

- [1] **WFF**;
Vor-Ort-Arbeitsanalyse; , Version 1.0, 31.07.2008

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: WFF-Gesamtarchitektur.....	5
Abbildung 2: Verkehrslagedisplay - Übersicht.....	7
Abbildung 3: Farbcodierung im Verkehrslagedisplay	8
Abbildung 4: Zoomabhängige Labels im Verkehrslagedisplay	9
Abbildung 5: Symbolgrößen im Verkehrslagedisplay	9
Abbildung 6: Verkehrslagedisplay – Selektierungen.....	10
Abbildung 7: Anflugfenster	10
Abbildung 8: Management HMI - Systemeinstellungen.....	12
Abbildung 9: Management HMI – Fahrzeugdisposition.....	13
Abbildung 10: QDisp – aktuelle Disposition	14
Abbildung 11: Flugpläne für Arrivals und Departures	14



Abbildung 12: CreateARROrDEPTask Fenster.....	16
Abbildung 13: Aufträge	18
Abbildung 14: Beispiel eines offenen Auftrages für einen Departure	18
Abbildung 15: Beispiel eines offenen Auftrages für einen Arrival.....	18
Abbildung 16: Löschen eines Auftrages	19
Abbildung 17: Details des ausgewählten Auftrags	20
Abbildung 18: Auftragsübersicht.....	21
Abbildung 19: Löschen zugewiesener Aufträge	22
Abbildung 20: Sita-Meldungen.....	23
Abbildung 21: Arbeitsplatz Groundhandling Disponent.....	24
Abbildung 22: Selektierungen gekoppelte Displays	25

6.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flugplandaten für Departures.....	15
Tabelle 2: Flugplandaten für Arrivals	15
Tabelle 3: Kopplung Displays.....	24