

Arena[®]

Konzept des 'Airport Simulation Managers'

- Flugplanprognosemodul -

Teil 1 von 2

ARENA User Meeting 2001, Freiburg, Germany

SAT Simulations- und Automations-Technologie GmbH



Arena[®]

0. Inhalt

- **Grundidee**
- **Ansprüche an die Handhabung**
- **Funktionalität**
 - **Ausgangsdaten**
 - **Resultate**
- **Ausblick**



Arena[®]

1. Grundidee

- **Verkehrsentwicklung an Flughäfen erfordert hinreichend genaue Prognosen**
- **Flugplanprognose als Ausgangspunkt für Analyse von Kapazitätsengpässen an Flughäfen**
- **Stufenweise Schaffung eines Tools für einfache Kapazitätsanalyse unterhalb der Ebene einer individuellen Simulation**



Arena[®]

2. Ansprüche an Handhabung

- Relativ einfach zu bedienende Anwendung, möglichst selbsterklärende Funktionalität
- Resultate geben Aussagen zu
 - Flugplanprognose und
 - Kapazitätsanalysen unter einer Anwendungsoberfläche
- Weiterverwendbares Format der Ausgabedaten
- Schaffung eines Tools für einfache Kapazitätsanalyse unterhalb der Ebene einer individuellen Simulation



Arena[®]

3 Funktionalität, Arbeitsschritte

- Aufbereitung des aktuellen Flugplans
- Erstellung eines Prognoseflugplans
- Kapazitätsanalyse
- Aussagen zur Kapazitätsentwicklung



Arena[®]

3 Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.1 Grundlagen

- Anwendereingabe im Programm:
 - Flugrichtung (Arrival oder Departure)
 - Flugtag (1...7)
- Erweiterung des Informationsgehaltes des Basisflugplans durch
 - Ergänzung mit Hilfe weiterer Datenbanken
 - Kategorisierung der Einzelflüge





3 Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.2 Beispiele

- Die Flugplaninformationen als Basis

	FLIGHT HOUR	FLIGHT NUMBER	AIRLINE	AIRCRAFT	ORIGIN	DESTINATION	STOPPOVER	STOPPOVERDEST	FD-2
▶	05:05	5338	AB	737-400	DRS	AGA	1	ERF	☑
	06:00	0246	ST	737-700	DRS	HRG	1	NUE	☑
	06:10	0017	LH	A320-100	DRS	FRA	0		☑
	06:50	7710	AB	737-400	DRS	AGA	1	NUE	☑
	08:00	0963	LH	ATR-72-200	DRS	CGN	0		☑
	08:05	5171	LH	Avro RJ85	DRS	STR	0		☑
	08:10	9681	LH	DHC-8	DRS	HAM	0		☑
	08:10	2466	DE	A320-200	DRS	ACE	0		☑
	08:15	1179	LH	737-500	DRS	DUS	0		☑
	08:15	0243	LH	737-300	DRS	FRA	0		☑
	08:50	0971	LH	A319-100	DRS	MUC	0		☑
	09:10	0491	LX	Saab 2000	DRS	ZRH	0		☑



Arena®

3 Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.2 Beispiele

- Weitere Datenbanken
 - Airports weltweit

ID	CODE3	ICAO_CODE	AIRPORTNAME	NEAR_CITY	LONGITUDE	LATITUDE	AIRPORT_COUNTRY	AIRPORT_
1123	NAN	NFFN	Nadi Airport		177°26'36"E	17°45'23"S	Fiji Islands	AP
1124	NAP	LIRN	Napoli Airport	Napoli	014°17'20"E	40°53'00"N	Italy	EUR
1125	NAS	MYNN	Nassau Airport		077°28'13"W	25°02'25"N	Bahamas	LA
1126	NAT	SBNT	Natal Airport	Natal	035°14'57"W	05°54'30"S	Brazil	LA
1127	NAX	PHNA	Honolulu-Barbers Point Airport		158°04'38"W	21°18'45"N	USA	NA
1128	NBO	HKJK	Nairobi Airport		036°55'33"E	01°19'07"S	Kenya	AFR
1129	NCE	LFMN	Nice Airport	Nice	007°12'54"E	43°39'55"N	France	EUR
1130	NCL	EGNT	Newcastle Airport	Newcastle upon Tyne	001°41'30"W	55°02'15"N	Great Britain	EUR
1131	NDB	GQPP	Nouadhibou Airport		017°01'52"W	20°55'42"N	Mauritania	AFR
1132	NDJ	FTTJ	N'djamena Airport		015°01'29"E	12°07'30"N	Chad	AFR
1133	NEV	TKPN	Newcastle Airport		062°35'30"W	17°12'40"N	Saint Christopher & Nevis	LA





3 Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.2 Beispiele

- Weitere Datenbanken
 - Spezifische Situation Situation am Airport (Handling, Check In, ...)

	Airline	AirlineHub	ALTtype	AutomatCheckIn	CheckInHandling	CheckInType	LateNightCheckIn	MaxLateNightCheckIn	MaxLateNightCheckInMinutes	NumberAutomatCheckIn
▶	AB	<input type="checkbox"/>	Charter	<input type="checkbox"/>	AB	Common	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	DE	<input type="checkbox"/>	Charter	<input type="checkbox"/>	DE	Common	<input checked="" type="checkbox"/>	10:00:00 AM	600	
	EW	<input checked="" type="checkbox"/>	Line	<input checked="" type="checkbox"/>	EW	Flight	<input checked="" type="checkbox"/>	12:00:00 PM	720	
	LH	<input checked="" type="checkbox"/>	Line	<input checked="" type="checkbox"/>	LH	Flight	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00:00 PM	840	
	LX	<input type="checkbox"/>	Line	<input type="checkbox"/>	LX	Common	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	OL	<input type="checkbox"/>	Line	<input type="checkbox"/>	AB	Common	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	OS	<input type="checkbox"/>	Line	<input type="checkbox"/>	AB	Common	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	SK	<input type="checkbox"/>	Line	<input checked="" type="checkbox"/>	LH	Flight	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	SR	<input type="checkbox"/>	Line	<input type="checkbox"/>	SR	Common	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	
	CT	<input type="checkbox"/>	Line	<input type="checkbox"/>	LH	Flight	<input type="checkbox"/>	12:00:00 AM	0	





3 Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.2 Beispiele

- Weitere Datenbanken
 - Flugzeugtypendatenbank

aircraft-type	manufacturer	AircraftDescription	TypicalSeats	AircraftClass ▲
747-200C	Boeing CO.	Commercial Aircraft	452	12
747-300	Boeing CO.	Commercial Aircraft	400	11
747-300 Combi	Boeing CO.	Commercial Aircraft	400	11
747-400	Boeing CO.	Commercial Aircraft	416	12
747-400 Combi	Boeing CO.	Commercial Aircraft	266	10
▶ 747-400D	Boeing CO.	Commercial Aircraft	266	10
747SP	Boeing CO.	Commercial Aircraft	276	10
757-200	Boeing CO.	Commercial Aircraft	201	9
757-300	Boeing CO.	Commercial Aircraft	240	10



Arena[®]

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.3 Kategorisierung der Einzelflüge

- Kategorisierung der Flüge hinsichtlich
 - Distanz (Kurz-, Mittel- oder Langstrecke)
 - Der geographischen Komponente (Domestic, Continental, Intercontinental)
 - Der Bewegung in bestimmten Verwaltungszonen (Schengen, CIS)
- Kapazitätszuordnungen für den Einzelflug an Hand der Kategorisierung (Passagiere, Begleiter und Gepäckstücke)



Arena®

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.1 Aufbereitung Basisflugplan

3.1.4 Generierung der Datenbasis

- Zusammenfassung aller zuvor generierter Daten

FlightNumber	FlightType	FlightAreaCateg	FlightDistance	FlightDistCat	PaxSumFlight	Baggage	Escort	Fligh
AB5338	Charter	Domestic	196.92	Short	100.00	67.00	40.00	Dep
AB7600	Line	InterCont	1,725.20	Medium	129.00	206.00	141.00	Dep
AB7710	Line	Domestic	263.33	Short	95.00	61.00	28.00	Dep
AB7711	Line	Domestic	263.33	Short	95.00	61.00	28.00	Dep
DE2466	Line	Continental	377.72	Short	112.00	112.00	56.00	Dep
EW0889	Line	Domestic	429.41	Short	27.00	17.00	8.00	Dep
EW0900	Line	Domestic	111.23	Short	27.00	17.00	8.00	Dep
LH0017	Line	Domestic	389.33	Short	71.00	46.00	21.00	Dep



Arena[®]

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.2 Aufstellung des Prognoseflugplanes

3.2.1 Grundlagen

- Wachstumsfaktoren ($\Delta\Sigma$ Kapazität = 100%)
 - △ Frequenz auf existierender Route
 - △ Flugzeuggröße auf existierender Route
 - △ Existierende Airline mit neuer Route
 - △ Neue Airline auf existierender Route
 - △ Neue Airline auf neuer Route



Arena[®]

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.2 Aufstellung des Prognoseflugplanes

3.2.2 Anwendung

- Beeinflußbarkeit des Prognoseflugplans durch
 - Veränderung diverser Parameter
 - Wahl der angewandten Algorithmen (Zufall oder Sequenz)



Arena®

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.2 Aufstellung des Prognoseflugplanes

3.2.2 Anwendung

- Beispiele:

Variables

Detail Variables

1. Frequency Change on existing Routes	[Percent] 2		Changes: <input type="checkbox"/> Random <input checked="" type="checkbox"/> Sequence
2. On existing Routes Change of Aircraft Size	2		Changes: <input type="checkbox"/> Random <input checked="" type="checkbox"/> Sequence
3. Existing Airlines offers new Routes	2		Changes: <input checked="" type="checkbox"/> Random <input type="checkbox"/> Sequence
4. New Airlines on existing Routes	2		Changes: <input type="checkbox"/> Random <input checked="" type="checkbox"/> Sequence
5. New Airlines with new Routes	2		Changes: <input type="checkbox"/> Random <input checked="" type="checkbox"/> Sequence
Sum			
Change of Capacity	11		Changes: <input type="checkbox"/> Random <input checked="" type="checkbox"/> Sequence

Flight Categories by Distance

Short	Medium	Long
1500 [km]		5000 [km]

Main Traffic Times

Morning

Begin: 6:00:00 AM

End: 8:00:00 AM

Evening

Begin: 4:00:00 PM

End: 6:00:00 PM



Arena[®]

3. Funktionalität und Arbeitsschritte

3.3 Übergabe Datenbasis an Simulationsmodul

- Hiermit Abschluß der Berechnungen zum Prognoseflugplan
- Übergabe (unbemerkt vom Anwender) an ARENA
- Datenbasis kann vom Anwender für eigene Zwecke (Datenbanken, Kalkulationen) verwendet werden



Arena[®]

4. Ausblick

- Erweiterung bestehender Funktionsumfang der Stufe 1:
 - Stärkere Berücksichtigung Hubfunktion der Airports
 - Betrachtung Gate- und Vorfeldpositionen
 - Animation des Simulationsmodules
 -
- Ausweitung der Analysemöglichkeiten des Tools
 - Gepäckbehandlung
 - Landseite
 - ...



Arena[®]

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit,
für Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.**

Weitere Erläuterungen nun durch die SAT GmbH...

