

# Prognose, Optimierung, Dreisatz und Bauchgefühl Netzplanung bei Lufthansa

Dr. Anja Simon

19.11.2011



# Lufthansa in Zahlen und Fakten

## Lufthansa Kennzahlen (Stand 2010)

- **Jahresumsatz:** 27.324 Mio. Euro
- **Fluggastaufkommen** 91.157 Tsd (**LH Passage** 57.274 Tsd)
- **Sitzladefaktor** (Auslastung): 79,3 %
- **Flüge** 1.021.266 (**LH Passage** 641.521)

## Personalzahlen (Stand 2010)

- **Gesamt:** 117.521    **davon Männer** 65.296    **Frauen** 51.723
- **In Deutschland** 65.159
- **LH Passage** 57.157
- **Boden** 81.097    **Bord:** 34.319
- **Nationalitäten (weltweit):** 127 (**Top3: Österreich, Türkei, Italien**)
- **Teilzeit:** 26,8%
- **Durchschnittliche Unternehmenszugehörigkeit:** 13,4 Jahre

Quelle: LH Netzergebnisrechnung, Intranet

# Die Lufthansa Konzernflotte (inkl. Cargo) umfasst momentan 710 Flugzeuge (+ 161 Bestellungen) *konzernweit*

Flotte Lufthansa Passage (Stand 31. Oktober 2011)

					
	<b>Airbus A 380-800</b>	<b>Boeing 747-400</b>	<b>Airbus A 340-600</b>	<b>Airbus A 340-300</b>	<b>Airbus A 330-300</b>
Anzahl:	8	30	24	26	15
Sitzplätze:	8/98/420	8/66/270	8/60/238	8/48/165	8/48/165
Reichweite:	12.000 km	12.200 km	14.260 km	11.500 km	10.000 km
Geschwindigkeit:	907 km/h	920 km/h	905 km/h	890 km/h	870 km/h
Max. Flughöhe:	13.100 m	13.700 m	12.525 m	12.500 m	12.500 m
Länge:	72,7 m	70,7 m	75,3 m	63,7 m	63,7 m
Höhe:	24,1 m	19,4 m	17,3 m	16,9 m	16,8 m
Spannweite:	79,8 m	64,4 m	63,5 m	60,3 m	60,3 m
					
	<b>Airbus A 321-100/-200</b>	<b>Airbus A 320-200</b>	<b>Airbus A 319-100</b>	<b>Boeing 737-300</b>	<b>Boeing 737-500</b>
Anzahl:	53	46	24	33	23
Sitzplätze:	190	156	132	127	111
Reichweite:	4.200 km	3.200 km	3.400 km	2.500 km	2.500 km
Geschwindigkeit:	840 km/h	840 km/h	840 km/h	795 km/h	795 km/h
Max. Flughöhe:	11.900 m	11.900 m	11.900 m	11.300 m	11.300 m
Länge:	44,5 m	37,6 m	33,8 m	33,4 m	31,0 m
Höhe:	12,0 m	12,0 m	12,0 m	11,1 m	11,1 m
Spannweite:	34,1 m	34,1 m	34,1 m	28,9 m	28,9 m

## Regional-Flotte



Embraer ERJ-195  
Embraer ERJ-190  
Avro RJ85 BAe146  
Bombardier CRJ900  
Bombardier CRJ700  
ATR ATR72-500  
Bombardier DH8-Q400

## Lufthansa Group Airlines



A STAR ALLIANCE MEMBER



**Lufthansa**

Information Management  
Passage

# Modell- und Toolunterstützung ist für viele Prozesse bei der Erstellung und Pflege des Flugplans unerlässlich

## Strategie- und Langfristprozesse

- Flottenentwicklung
- Konzernentwicklung – Partner Airlines
- Allianzentwicklung und Kooperationen
- Ausrichtung des Streckennetzes

## Mittelfristige Prozesse/Optimierung

- Neuaufnahme / Einstellen von Strecken
- Frequenzänderungen
- Änderungen von Zeitenlagen
- Codesharing
- Flottenzuordnung

## Optimierung vor dem Flugereignis

- Optimierung der Flottenzuordnung
- Crew Assignment

## Rahmenbedingungen

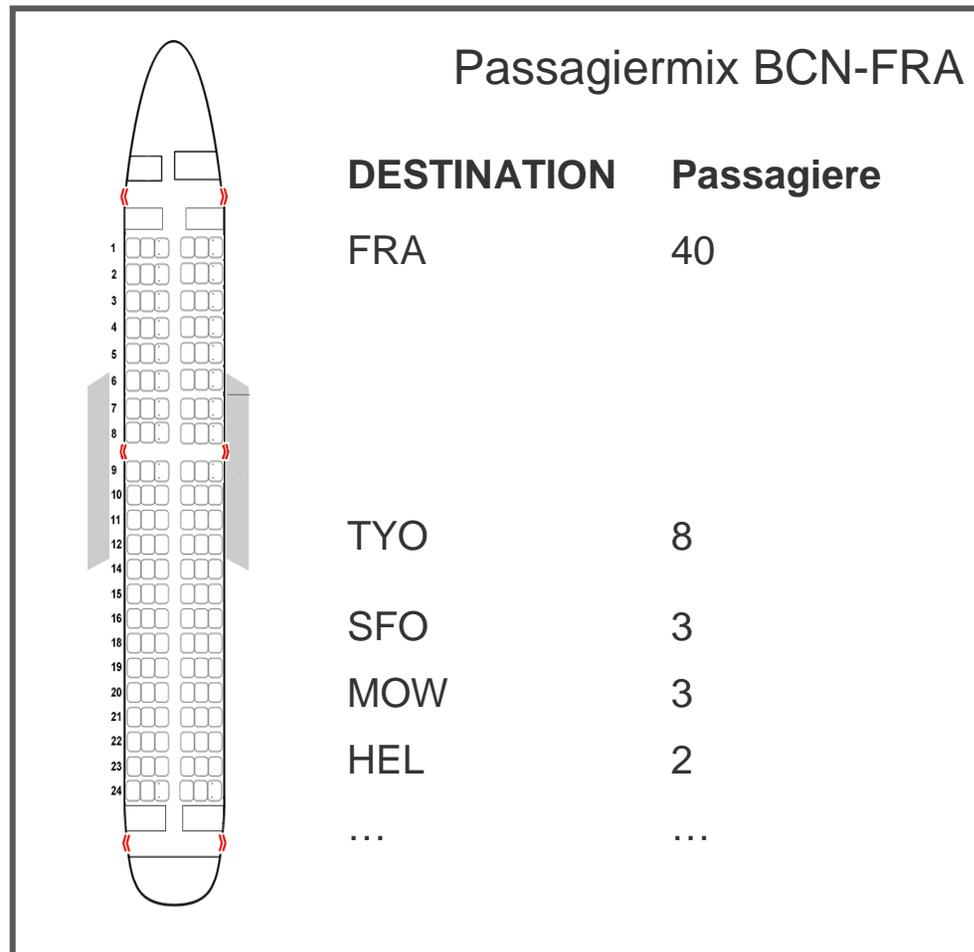


**Die Herausforderung für Lufthansa als Netzcarrier besteht darin, die Flüge zu den über 200 Destinationen in mehr als 80 Ländern so zu koordinieren, dass komfortable Umsteigeverbindungen entstehen**



Von den gut 55 Mio. Passagieren in 2010 waren über 50 % Umsteiger. Bei einem Nordamerika-Flug kommen auf einen Lokalpassagier ca. zwei Umsteiger, auf einem Asien-Flug sogar drei.

# Optimierung bedeutet Maximierung der Erlöse oder des Gewinns – aber wie wird die „Wertigkeit“ eines Netzpassagiers bestimmt?



## Problemstellung:

Die Kapazität auf einem Flug BCN-FRA ist für die erwartete Nachfrage zu gering.

Welche Buchungen sollen von der Buchungssteuerung akzeptiert, welche abgewiesen werden?

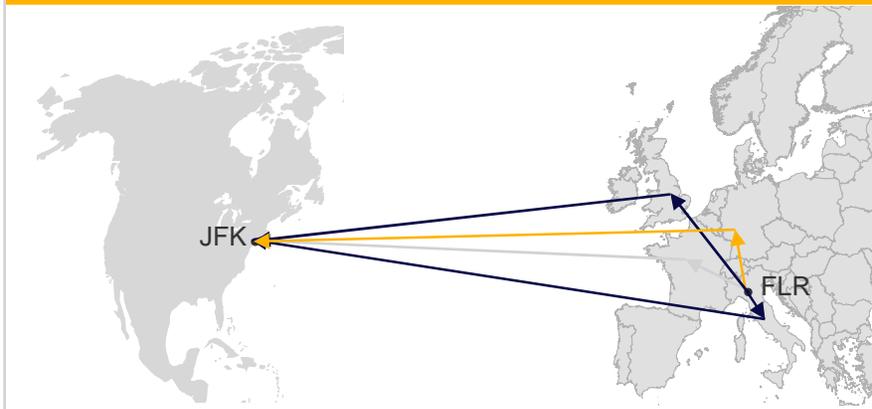
Wie wird – unter Berücksichtigung der Kosten – der optimale Flugzeugtyp zugeordnet?

# Die Prognose von Marktgrößen und das Passagierwahlmodell sind Grundlage für viele Flugplanentscheidungen und -optimierungen

## Begriffsdefinitionen:

- **Markt:** der Reisemarkt von einem Startpunkt (**Origin**) zu einem Zielort (**Destination**) zu gelangen (kurz **OnD**)
- **Itineraries:** Die verschiedenen Reisealternativen auf einem **OnD** (Origin and Destination)

## Markt FLR - JFK:



## Beispiel-Itineraries:

- FLR – FRA – JFK (via DE)
- FLR – CDG – JFK (via FR)
- FLR – FCO – JFK (via IT)
- FLR – LHR – JFK (via GB)
- Kein non-stop

# Die unterschiedlichen Itineraries auf einem Markt können sich durch verschiedene Kriterien unterscheiden

**Gesucht: Verbindung Montag Abend FRA-GRZ**

## Buchbare Verbindungen

22:05					LH 1266	23:20
18:55		OS 126	VIE	OS 975		22:10
17:20	LH 118	MUC	LH 2346			20:00

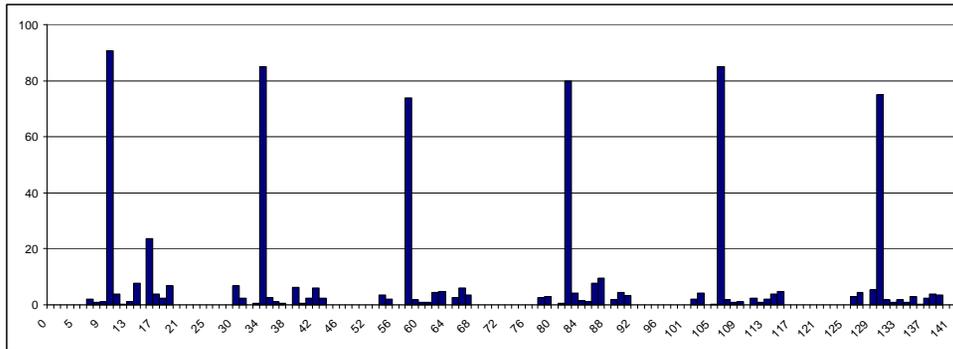
## Entscheidungskriterien



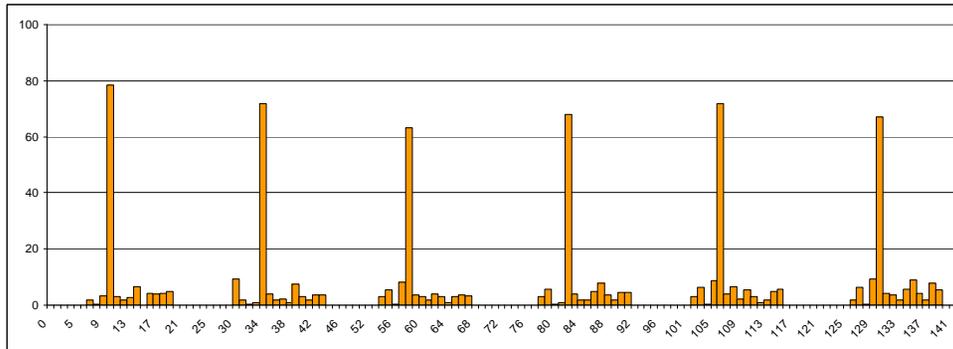
Sind die Entscheidungskriterien für das Passagierwahlmodell definiert, lassen sich verschiedene Parametersätze finden, die die Vergangenheit mit ähnlicher Trefferquote abbilden

ROUTING	AL1	AL2	AL3	FLT1	FLT2	FLT3	CONG1	CONG2	DEP_DAY	DPTH	ELAP	STOPS	AC1	AC2	AC3	Modell 1		Beste W2,9 Score W2,9	Modell 2		Beste W0,5 Score W0,5	
MADLJL	LH	LH		4417	1102		FRA		1	388	290	2	320	735			Beste Score	2,6 0,9			Beste Score	1,3 0,5
MADLJL	LH	LH		4429	1116		MUC		1	468	290	2	320	070			Beste Score	3,1 1,1			Beste Score	1,3 0,5
MADLJL	3K	LH		125	1104		FRA		1	545	325	2	320	140			Beste Score	0,7 0,3			Beste Score	0,2 0,1
MADLJL	LH	LH		4411	1108		FRA		1	765	320	2	320	735			Beste Score	1,0 0,4			Beste Score	0,4 0,1
MADLJL	3K	LH		117	1108		FRA		1	625	260	2	320	735			Beste Score	0,4 0,1			Beste Score	3,0 0,8
MADLJL	LH			4425					1	938	428	1	320				Beste Score	0,0 10,0			Beste Score	0,0 11,0
MADLJL	LH	LH		4425	1132		MUC		1	938	278	2	320	070			Beste Score	2,3 0,6			Beste Score	2,8 0,6
MADLJL	LH	LH		4425	1134		MUC		1	938	425	2	320	070			Beste Score	0,7 0,0			Beste Score	0,6 0,0
MADLJL	LH	LH		4413	1110		FRA		1	995	380	2	319	140			Beste Score	0,7 0,3			Beste Score	0,0 0,0
MADLJL	AB	AB		4741	9717		RHE		1	1040	260	2	320	738			Beste Score	2,7 1,1			Beste Score	0,0 0,0
MADLJL	LH	LH		4427	1124		MUC		1	1080	278	2	320	070			Beste Score	0,9 0,0			Beste Score	2,8 0,0
MADLJL	3K	LH		127	1110		FRA		1	1160	278	2	320	140			Beste Score	0,3 0,1			Beste Score	1,6 0,5
MADLJL	LH	LH		4417	1102		FRA		2	388	290	2	320	735			Beste Score	2,6 0,8			Beste Score	1,6 0,4
MADLJL	LH	LH		4429	1116		MUC		2	468	290	2	320	070			Beste Score	2,3 0,8			Beste Score	1,1 0,4
MADLJL	3K	LH		125	1104		FRA		2	545	290	2	320	140			Beste Score	0,5 0,2			Beste Score	0,7 0,3
MADLJL	LH	LH		4411	1108		FRA		2	765	320	2	320	735			Beste Score	1,0 0,4			Beste Score	0,4 0,1
MADLJL	3K	LH		117	1108		FRA		2	625	260	2	320	735			Beste Score	0,4 0,1			Beste Score	2,7 0,6
MADLJL	LH			4425					2	938	425	1	320				Beste Score	0,0 10,7			Beste Score	0,0 10,5
MADLJL	LH	LH		4425	1132		MUC		2	938	278	2	320	070			Beste Score	2,4 0,0			Beste Score	2,8 0,0
MADLJL	LH	LH		4425	1134		MUC		2	938	425	2	320	070			Beste Score	0,7 0,0			Beste Score	0,0 0,0
MADLJL	LH	LH		4413	1110		FRA		2	995	380	2	319	140			Beste Score	0,6 0,2			Beste Score	0,0 0,0
MADLJL	AB	AB		4741	9717		RHE		2	1040	260	2	320	738			Beste Score	2,4 1,0			Beste Score	0,0 0,0

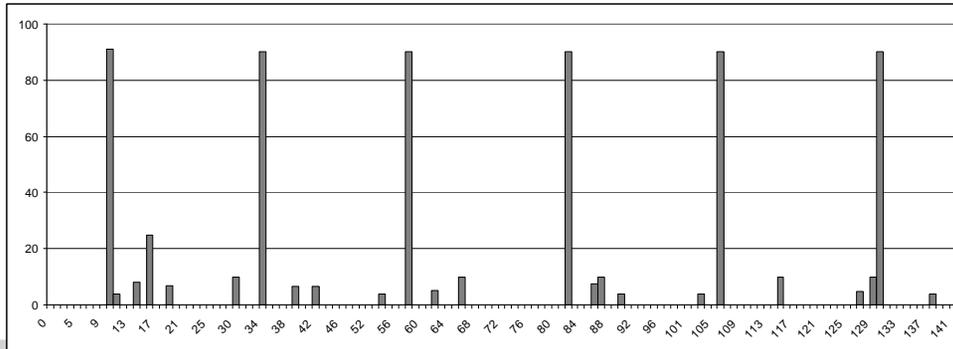
# Die Auswahl des „besten“ Parametersatzes bestimmt später über die Qualität der Entscheidungsunterstützung



Passagierverteilung laut  
Vergangenheitsdaten  
abgetragen über eine Woche



Passagierverteilung laut  
Parametersatz 1  
85 % der Passagiere sind  
dem richtigen Itinerary  
zugeordnet



Passagierverteilung laut  
Parametersatz 2  
87 % der Passagiere sind  
dem richtigen Itinerary  
zugeordnet

# Ein neuer Ansatz um die verschiedenen Parametersätze besser zu verstehen ist das Färben von „Landkarten“

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
01	68%	47%	56%	84%	54%	83%	86%	70%	74%	43%	79%	52%	55%	52%	58%	60%	71%
02	45%	76%	81%	75%	55%	48%	71%	58%	78%	77%	70%	30%	59%	30%	41%	85%	77%
03	63%	80%	94%	77%	34%	74%	57%	56%	43%	61%	70%	30%	59%	30%	41%	85%	77%
04	86%	76%	76%	88%	84%	62%	81%	48%	57%	66%	63%	61%	70%	61%	61%	76%	76%
05	61%	57%	37%	86%	77%	69%	68%	46%	49%	55%	70%	52%	62%	52%	76%	77%	78%
06	80%	51%	71%	59%	71%	71%	63%	65%	74%	73%	63%	61%	70%	61%	61%	76%	76%
07	84%	73%	66%	81%	64%	63%	84%	74%	75%	74%	70%	52%	62%	52%	76%	77%	78%
08	69%	59%	60%	45%	46%	65%	73%	73%	55%	60%	50%	64%	68%	64%	71%	67%	67%
09	74%	80%	48%	56%	49%	70%	65%	50%	79%	84%	50%	64%	68%	64%	71%	67%	67%
10	43%	77%	63%	66%	57%	73%	73%	59%	84%		50%	64%	68%	64%	71%	67%	67%
11	78%	52%	52%	48%	53%	48%	53%	49%	49%	49%	76%	74%	42%	74%	67%	66%	66%
12	49%	35%	35%	58%	55%	58%	55%	71%	71%	71%	66%		58%		27%		
13	51%	64%	64%	71%	59%	71%	59%	70%	70%	70%	43%	61%		61%	49%		
14	49%	35%	35%	58%	55%	58%	55%	71%	71%	71%	66%		58%		27%		
15	51%	45%	45%	61%	78%	61%	78%	81%	81%	81%	69%	43%	52%	43%	41%	55%	55%
16	58%	85%	85%	77%	79%	77%	79%	65%	65%	65%	68%				66%		
17	69%	69%	69%	81%	80%	81%	80%	68%	68%	68%	68%				66%		

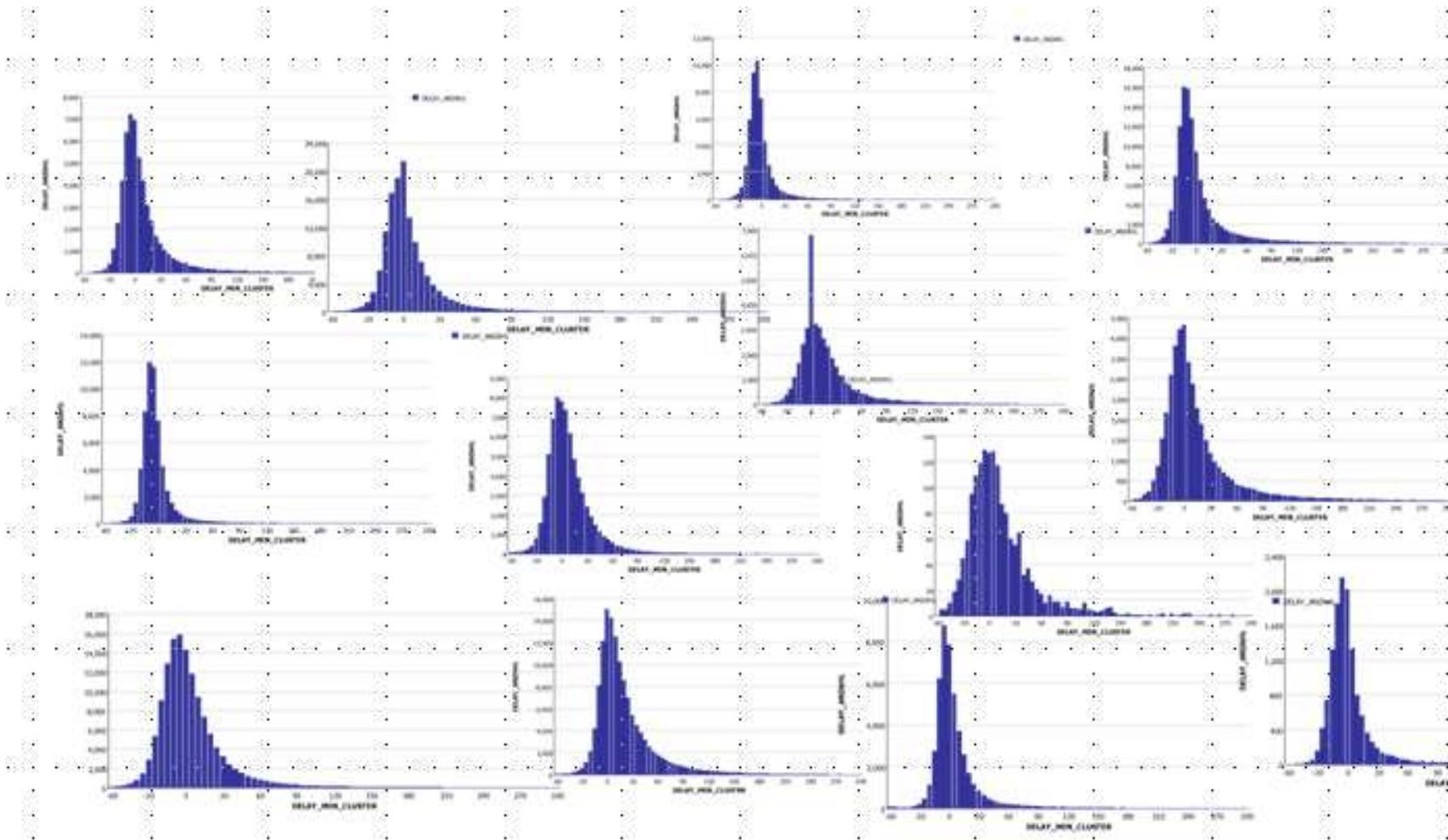
01 – 17 – Regionale Cluster  
(z.B. 0101 = DE-DE)

Die Färbung gibt an, wie stark die Passagierwahl auf dem jeweiligen Cluster von

-  der Reisezeit oder
-  dem Verbindungstyp (nonstop, single conx, ...)

abhängt.

# Basis für die Weiterentwicklung des Marktmodells ist immer ein grundsätzliches Verständnis für Passagierverhalten und Marktsituationen



# Vielen Dank

Dr. Anja Simon  
Projektleiter Information Management Passage  
FRA IO/D Network Planning Systems

[anja.simon@dlh.de](mailto:anja.simon@dlh.de)

---

A STAR ALLIANCE MEMBER 



**Lufthansa**

Information Management  
Passage