



***Seminar: „Berühmt-berüchtigte  
Softwarefehler“***

***Softwarefehler in der Logistik***

Tina Walber

# ***Gliederung***

- ⑥ London Ambulance Service
- ⑥ Denver International Airport
- ⑥ Schlussfolgerung

# *London Ambulance Service*

- ⑥ Entgegennahme von Notrufen und Entsenden von Krankenwagen
- ⑥ 2700 Mitarbeiter
- ⑥ Täglich zwischen 2000 und 2500 Notrufe (größte Rettungsdienststelle der Welt)
- ⑥ Neben Zentrale drei Stationen für verschiedene Stadtteile Londons

# *Ablauf eines Notrufs*

- ⑥ Notruf 999
- ⑥ Aufnahme des Unfalls, Lokalisierung mit Karte
- ⑥ Weiterleitung an Kontrollassistenten
- ⑥ Weiterleitung an zuständige Station
- ⑥ Mobilisierung eines Rettungswagens und -teams
- ⑥ Gesamte Ablauf durfte nicht länger als 3 Minuten dauern

## Nachteile:

- ⑥ Kommunikation sehr mühsam
- ⑥ Viel Verantwortung für einzelne Personen
- ⑥ 3-Minuten-Frist konnte selten eingehalten werden

Management beschloss vollautomatisches CAD-System zu integrieren (Computer Aided Dispatch) -> sehr ergeiziges Projekt

## Aufgaben

- ⑥ Verwaltung der Notrufe, Speicherung von Details (incl. Ortsangabe)
- ⑥ Lokalisierung der Fahrzeuge und Einsatzentscheidung
- ⑥ Mobilisierung der Rettungsfahrzeuge
- ⑥ Verwaltung von Fahrzeugen, Personal und Materialien

## Komponenten

- ⑥ CAD Hardware
- ⑥ CAD Software
- ⑥ Software zur Lokalisierung von Einsatzorten
- ⑥ Funksystem
- ⑥ Kommunikationsschnittstellen (RIFS)
- ⑥ MDTs (mobile data terminals)
- ⑥ AVLS (automatic vehicle location system)

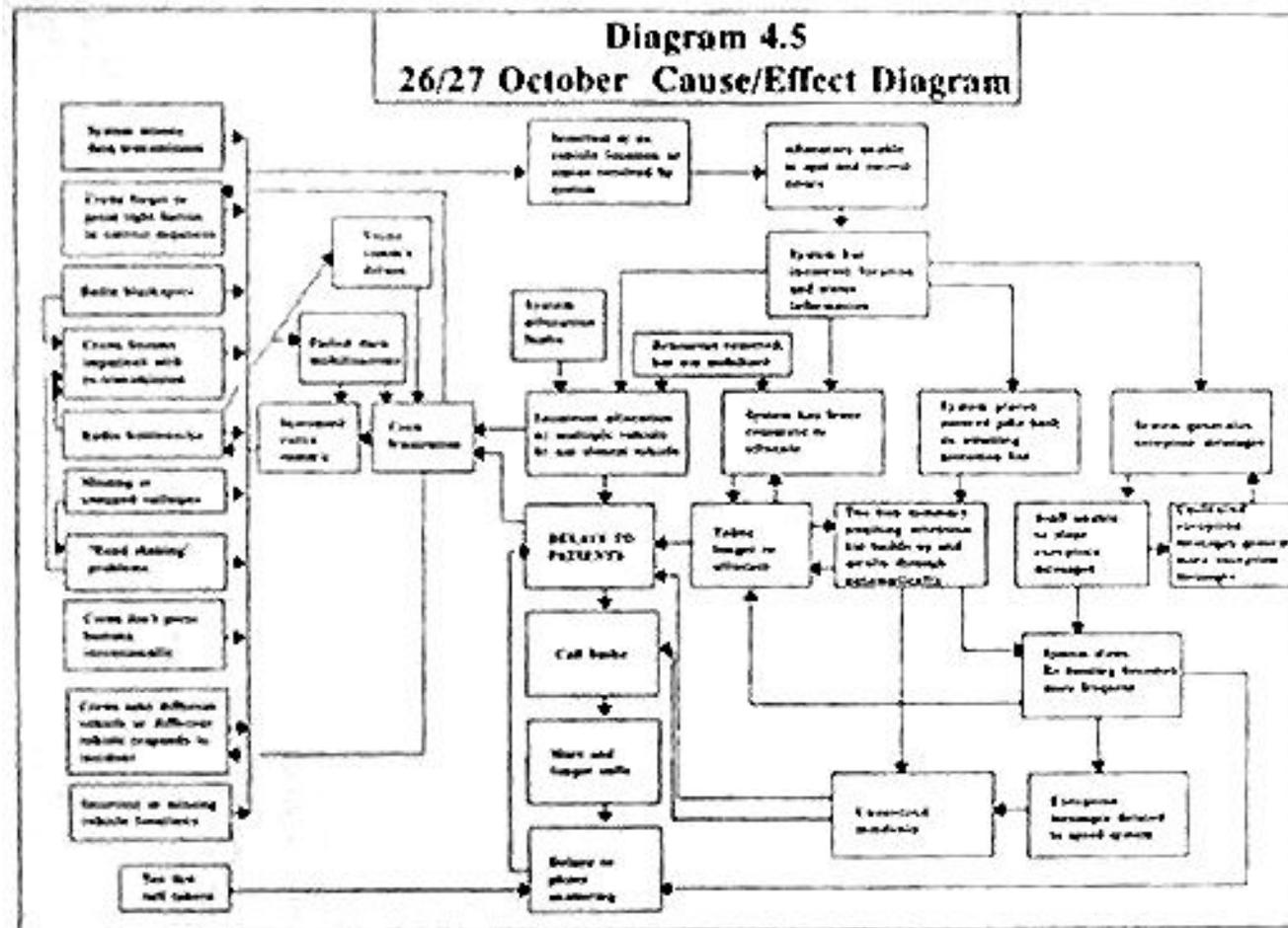
26. und 27. Oktober 1992

- ⑥ Anrufe gingen verloren
- ⑥ Warteschleifen bis zu 30 Minuten
- ⑥ Bis zu 3 Stunden Verspätung der Rettungswagen
- ⑥ Zwei Rettungswagen zu einem Einsatz

-> Übergang zu halbautomatischem System

4. November 1992

- ⑥ Massive Verlangsamung des Systems
- ⑥ Komplettausfall der Software
- ⑥ Durch Rebooten Funktionen sehr eingeschränkt



Aus: Report of the Inquiry Into The London Ambulance Service  
(Intern. Workshop on software Specification and Design Case Study)

## Technische Probleme

- ⑥ Performance des Systems
- ⑥ Kommunikationsprobleme
- ⑥ Kontrolle der Anrufe
- ⑥ Ungenügende Benutzeroberfläche
- ⑥ Funksystem unzureichend

## Technische Probleme

- ⑥ Ausdruckfunktion nicht vorgesehen
- ⑥ Kein Back-up

## Politische Probleme

- ⑥ Ausschreibung des Auftrags
- ⑥ Zu großer Technologiesprung
- ⑥ Verdrängen von Problemen

## Probleme in der Planung

- ⑥ Nicht genug Testläufe
- ⑥ Mitarbeiter nicht genug vorbereitet
- ⑥ Schlechte Zusammenarbeit
- ⑥ System beruhte auf perfekten Informationen

# Konsequenzen

- ⑥ Übergang zu manuellen, papier-basierten System
- ⑥ Bis zu 20 Personen starben
- ⑥ Imageverlust
- ⑥ Rücktritt des Geschäftsführers

# Maßnahmen zur Verhinderung des Unglücks

- ⑥ Mitarbeiter in Entwicklung einbeziehen
- ⑥ Technische Probleme ernst nehmen
- ⑥ Expertenmeinungen hinzuziehen
- ⑥ Tests durchführen

# *Denver International Airport*



- ⑥ Baubeginn 1989
- ⑥ Geplante Eröffnung: 18. Oktober 1993
- ⑥ 5 Landebahnen
- ⑥ 20 Fluggesellschaften
- ⑥ Große Ausdehnung

# Gepäcksystem

## Anforderungen

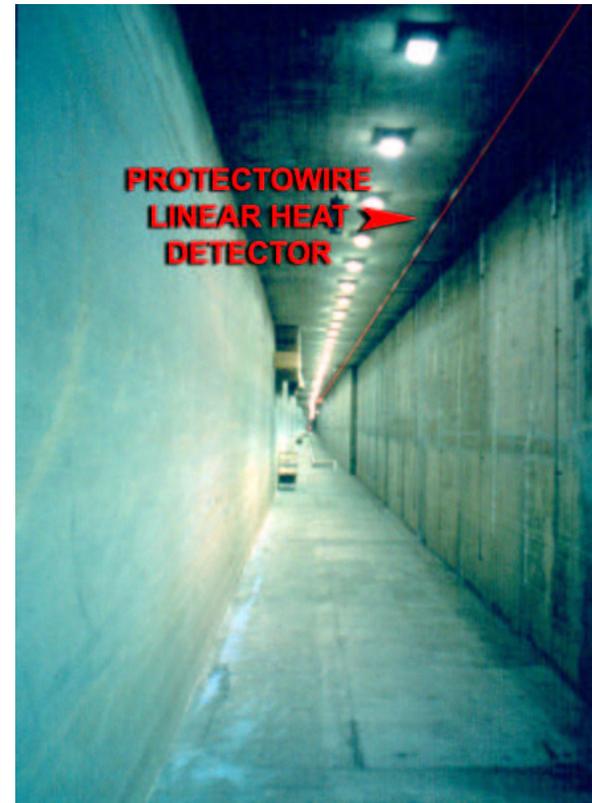
- ⑥ Vollautomatisches System
- ⑥ Geschwindigkeit

# Gepäcksystem

## Funktionsweise

- ⑥ Identifizierung anhand von Barcodes
- ⑥ Tracking-Computer steuert Wagen
- ⑥ Transportwagen immer in Bewegung
- ⑥ „Gepäckschleuder“

# Gepäcksystem



# Gepäcksystem

- ⑥ 35 km Schienennetz
- ⑥ 3100 Standardgepäckwagen (450 extragroße)
- ⑥ 10.000 Motoren
- ⑥ 10 km Fließband

# Gepäcksystem

## Komponenten

- ⑥ 300 486-Computer in 8 Kontrollräumen
- ⑥ Datenbank die auf fehlertoleranten NF250 Server
- ⑥ Hochgeschwindigkeits-Glasfaser-Netzwerk
- ⑥ 4267 km elektrische Leitungen
- ⑥ 56 Lasereinheiten
- ⑥ 400 Frequenzleser

# Unglück

- ⑥ „what could go wrong, did go wrong“
- ⑥ Verlorene Koffer
- ⑥ Zertörte Koffer
- ⑥ Zerstörte Schienen und Wagen
- ⑥ Stau der Transportwagen
- ⑥ Viele Koffer zur manuellen Sortierung

## Technische Probleme

- ⑥ Keine Fehlertoleranz
- ⑥ Barcodes nicht lesbar
- ⑥ Tunnel zu eng
- ⑥ Netzwerkprobleme
- ⑥ Wagen mangelhaft
- ⑥ Mangelhafte Synchronität beim Verladen
- ⑥ Komplexität der Software

## Politische Abhängigkeiten

- ⑥ Entscheidung für das vollautomatische Gepäcksystem
- ⑥ Auftragsvergabe

## Organisation

- ⑥ Unterschätzung des Projektumfangs
- ⑥ Projektphasen schlecht abgestimmt
- ⑥ Keine Testphase
- ⑥ Keine Schulungen der Mitarbeiter
- ⑥ Ständige Modifikationen

# Konsequenzen

- ⑥ Fertigstellung am 28. Februar 1995 (geplant: 31. Oktober 1993)
- ⑥ Notlösung: Benutzen eines herkömmlichen Systems
  - △ Nur eine von drei Hallen mit vollautomatischem System
  - △ Nur 12% der geplanten Kapazität erreicht
  - △ Beschränkte Funktionalität
- ⑥ Kosten: 4,5 Milliarden Dollar (geplant: 1,7)
- ⑥ Zusätzliche Gebühr für Passagiere musste eingeführt werden
- ⑥ Imageverlust

# Maßnahmen zur Verhinderung des Unglücks

- ⑥ Expertenmeinungen einholen, Warnungen ernst nehmen
- ⑥ Realistische Planung (incl. Testzeit)
- ⑥ Fehlertoleranz
- ⑥ Komplexität beschränken

# Schlussfolgerung

- ⑥ Komplexität
- ⑥ Politik
- ⑥ Projektmanagement