

Das Potenzial von abgestimmten Mensch-Maschine-Systemen

Alf C. Zimmer

Engineering Psychology Unit

Universität Regensburg

Der Vergleich von Funktionenstärken: menschlicher Operateur vs. technische Systeme

- Unfallanalysen scheinen zu belegen, dass meist menschliches Versagen die Ursache ist. **Aber:**
- Detailliertere Untersuchungen zeigen, dass meist eine Interaktion von Systemgestaltung, Organisation und individuellen Fehlern zu Grunde liegt.
- Generelle Automatisierung als Scheinlösung (Bainbridge)
- Design-Prinzip „Joint Cognitive Systems“ (Hollnagel)
Beispiel: hybride Roboter (Kuka)
- Ausbildungsziel: Mensch als ‚Agent für Sicherheit‘

Bruchlandung einer B-17

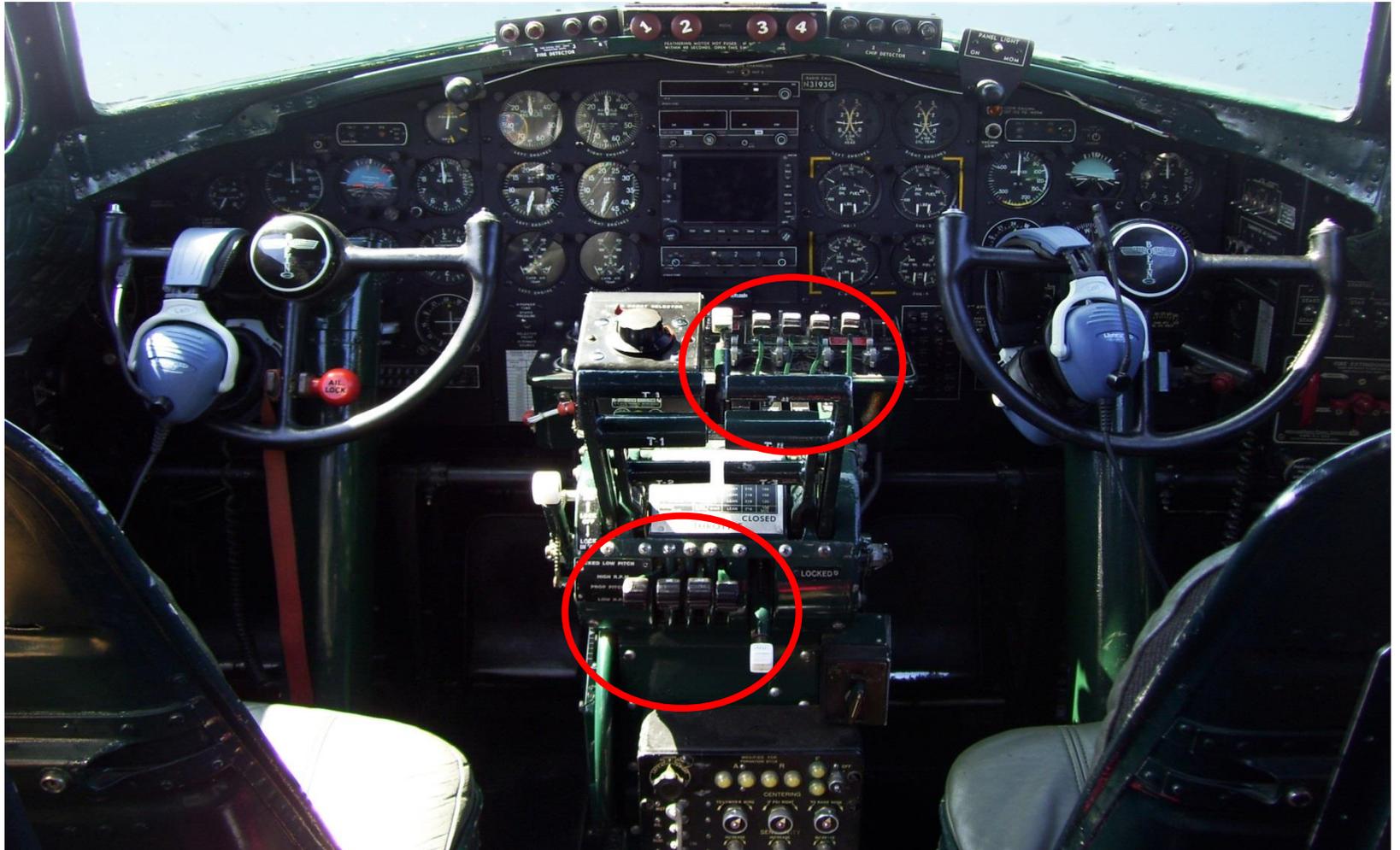
Ursache: Fahrwerk vor der Landung nicht ausgefahren



Cockpit mit Bedienelementen für den Landeanflug



Alternatives Cockpit



Lösung: Shape Coding (Chapanis)



Wahrnehmung bzw. Sensorik

Operateur

- Signalaufnahme multimodal und in großen Bereichen
- Detektion schwacher Signale durch Aufmerksamkeitssteuerung & Kontrastverstärkung
- automatische Form- & Raumwahrnehmung
- effiziente Bewegungswahrnehmung

technisches System

- Detektion von Signalen außerhalb des menschlichen Wahrnehmungsbereiches
- hoch präzise Registrierung und Speicherung von Mess-Daten
- Kontextunabhängigkeit

Ablaufkontrolle:

Operateur

- Kontextspezifische und Schema-geleitete effektive Suche im Gedächtnis
- Strategien-Wechsel bei Misserfolg
- Flexibilität hinsichtlich Perspektivenwechsel
- schnelle Plausibilitätsüberprüfung

technisches System

- Automatische & vollständige Suche in großen Datenmengen - schlagwortgesteuert
- Vollständige Durchführung aller spezifizierten Optionen incl. Permutationen von Reihenfolgen
- Parallele Abarbeitung mehrerer komplexer Funktionen

Planung:

Operateur

- Voraussage und Antizipation komplexer Abläufe
- Adaptivität, schnelles Lernen durch Rückmeldung
- Induktives Schließen
- Lösung unvollständig spezifizierter oder neuer Probleme
- Komplexe Entscheidungen auch bei unvollständiger oder widersprüchlicher Information

technisches System

- Exakte Wiederholung spezifizierter Prozesse mit großen Datenmengen (z.B. Matrizen)
- vollständige Durchführung deduktiver Schlüsse
- vollständige Suche nach Entscheidungsalternativen, die mit allen Daten kompatibel sind, und Bewertung nach vorgegebener Strategie

Orientierung in Bedienungsanleitungen:

Operateur

- Effiziente Suche nach bedeutungsgleichen oder ähnlichen Begriffen
- Schnelles Erfassen von Kernaussagen bei Texten (gist)
- (tiefe) Verarbeitung: Repräsentation unabhängig von der grammatikalischen Struktur
- Fehler-Korrektur

technisches System

- Schnelle Suche nach spezifischen Suchworten und ihren logischen Verknüpfungen

Informationsverarbeitung:

Operateur

- Adaptive Regelung bei wechselnden Randbedingungen
- schnelle Detektion relevanter Stellgrößen
- Stabilität durch Variabilität

technisches System

- Effizientes Differenzieren und Integrieren
- schnelle Reaktionen auf vorher definierte Signalmuster und Parameter
- gleichbleibende Qualität bei Produktion und Überwachung über lange Zeit

Ablaufkontrolle:

Fahrer

- Kontextspezifische und schemageleitete effektive Suche im Gedächtnis
- Strategienwechsel bei Misserfolg
- Flexibilität hinsichtlich Perspektivenwechsel
- schnelle Plausibilitätsüberprüfung

technisches System

- Automatische & vollständige Suche in großen Datenmengen - schlagwortgesteuert
- Vollständige Durchführung aller spezifizierten Optionen incl. Permutationen von Reihenfolgehängig
- Parallele Abarbeitung mehrerer komplexer Funktionen

Planung:

Operateur

- Voraussage und Antizipation komplexer Abläufe
- Adaptivität, schnelles Lernen durch Rückmeldung
- Induktives Schließen
- Lösung unvollständig spezifizierter oder neuer Probleme
- Komplexe Entscheidungen auch bei unvollständiger oder widersprüchlicher Information

technisches System

- Exakte Wiederholung spezifizierter Prozesse mit großen Datenmengen (z.B. Matrizen)
- vollständige Durchführung deduktiver Schlüsse
- vollständige Suche nach Entscheidungsalternativen, die mit allen Daten kompatibel sind und Bewertung nach vorgegebener Strategie

Orientierung in Bedienungsanleitungen:

Operateur

- Effiziente Suche nach bedeutungsgleichen oder ähnlichen Begriffen
- Schnelles Erfassen von Kernaussagen bei Texten (gist)
- (tiefe) Verarbeitung: Repräsentation unabhängig von der grammatikalischen Struktur

technisches System

- Schnelle Suche nach spezifischen Suchworten und ihren logischen Verknüpfungen

Informationsverarbeitung:

Operateur

- Adaptive Regelung bei wechselnden Randbedingungen
- schnelle Detektion relevanter Stellgrößen
- Stabilität durch Variabilität

technisches System

- Effizientes Differenzieren und Integrieren
- schnelle Reaktionen auf vorher definierte Signal-Muster und Parameter
- gleichbleibende Qualität bei Produktion und Überwachung über lange Zeit