

Human Factors bei der Evaluation von CAS- Systemen



Stefan Röttger, Dirk Schulze-Kissing,
J. Elin Bahner und Dietrich Manzey

FG Arbeits- und Organisationspsychologie
Technische Universität Berlin



Einführung:

- Forschungsthema: positive und negative Folgen von Automation

Einführung:

- Forschungsthema: positive und negative Folgen von Automation
- Def. Automation: ein technisches System übernimmt Funktionen des Menschen

Einführung:



- Forschungsthema: positive und negative Folgen von Automation
- Def. Automation: ein technisches System übernimmt Funktionen des Menschen
- Folgen von Automatisierung seit späten 70ern in Luftfahrt und Prozesskontrolle untersucht

Einführung:



- Forschungsthema: positive und negative Folgen von Automation
- Def. Automation: ein technisches System übernimmt Funktionen des Menschen
- Folgen von Automatisierung seit späten 70ern in Luftfahrt und Prozesskontrolle untersucht
- Neben Nutzen auch Kosteneffekte, v.a. bei Automationsfehlern beobachtet

Einführung:



- Forschungsthema: positive und negative Folgen von Automation
- Def. Automation: ein technisches System übernimmt Funktionen des Menschen
- Folgen von Automatisierung seit späten 70ern in Luftfahrt und Prozesskontrolle untersucht
- Neben Nutzen auch Kosteneffekte, v.a. bei Automationsfehlern beobachtet
- Ziel des Vortrages: bekannte Kosten benennen und Relevanz für CAS aufzeigen

Navigated Control:

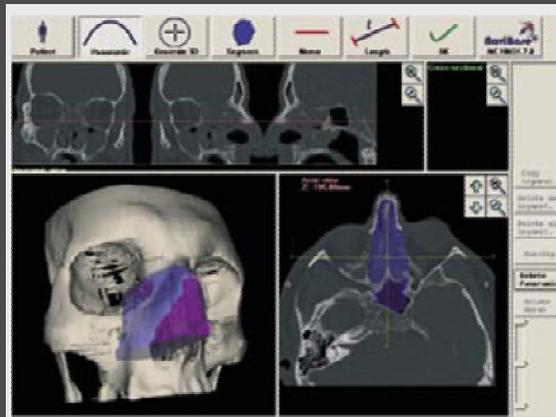


- Navigated Control (Lüth et al. 2002): Ein elektrisch betriebenes Instrument wird nur aktiviert, wenn es im sicheren Arbeitsbereich ist

Navigated Control:



- Navigated Control (Lüth et al. 2002): Ein elektrisch betriebenes Instrument wird nur aktiviert, wenn es im sicheren Arbeitsbereich ist

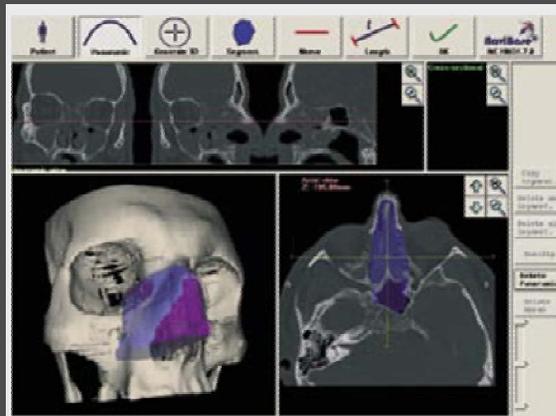


- Arbeitsbereich wird präoperativ segmentiert

Navigated Control:



- Navigated Control (Lüth et al. 2002): Ein elektrisch betriebenes Instrument wird nur aktiviert, wenn es im sicheren Arbeitsbereich ist



- Arbeitsbereich wird präoperativ segmentiert
- Beispiel: FESS-Control (functional endoscopic sinus surgery)

Beanspruchungs-
erhöhung

Fertigkeitsverlust

Complacency

reduziertes
Situationsbewusstsein

Risikohomöostase

Problem:

Bsp. Navigated Control:

Ursachen:

Nachweis:

Beanspruchungs-
erhöhung

Problem:

statt intendierter Entlastung tritt (zeitweise)
Beanspruchungserhöhung auf

Fertigkeitsverlust

Bsp. Navigated Control:

Systemeinrichtung = erhöhte Arbeitsbelastung
während OP-Vorbereitung

Complacency

Ursachen:

Systembedienung = Zusatzaufgabe,
Systemgestaltung

reduziertes
Situationsbewusstsein

Nachweis:

subjektiv (z.B. NASA-TLX), objektiv (z.B.
Herzratenvariabilität), Sekundäraufgaben (z.B.
Zeitschätzung)

Risikohomöostase

Beanspruchungs-
erhöhung

Fertigkeitsverlust

Complacency

reduziertes
Situationsbewusstsein

Risikohomöostase

Problem:

schlechte manuelle Leistung bei Ausfall (oder Fehlfunktion) der Automation

Bsp. Navigated Control:

Unsicherheit bei Identifikation von Risikostrukturen per Endoskop

Ursachen:

Allokation wichtiger Funktionen an das System, mangelndes Training

Nachweis:

Vergleich der manuellen Leistung vor und nach Zeitraum von OPs mit CASS

Beanspruchungs-
erhöhung

Problem:

mangelhafte Überwachung der Automation, die zum Übersehen von Fehlfunktionen führen kann

Fertigkeitsverlust

Bsp. Navigated Control:

regelm. Kontrolle des Referenzrahmens

Complacency

Ursachen:

hohe Systemzuverlässigkeit schafft Übervertrauen; stark beanspruchtem Nutzer fehlen Ressourcen für Überwachungsaufgabe

reduziertes
Situationsbewusstsein

Nachweis:

Definition erwünschten Überwachungsverhaltens (Art und Häufigkeit) → Bewertung des tatsächlichen Überwachungsverhaltens bei der Systemnutzung

Risikohomöostase

Beanspruchungs-
erhöhung

Fertigkeitsverlust

Complacency

reduziertes
Situationsbewusstsein

Risikohomöostase

Problem:

unvollständiges Verständnis der Arbeitssituation

Bsp. Navigated Control:

ungenauere Kenntnis der aktuellen Shaverposition

Ursachen:

Funktionsallokation (System übernimmt
Entscheidungsfunktion)

Nachweis:

„freeze-Technik“: unangekündigtes Unterbrechen der
Tätigkeit und Abfrage relevanter Informationen;
Vergleich der Leistung zwischen OPs mit und ohne
CASS

Beanspruchungs-
erhöhung

Fertigkeitsverlust

Complacency

reduziertes
Situationsbewusstsein

Risikohomöostase

Problem:

durch Automation erzielter Sicherheitsgewinn führt zu riskanterem Verhalten (Airbag induziert „rasanten“ Fahrstil); Sicherheitsmechanismus erhöht die Effizienz, aber nicht die Sicherheit

Bsp. Navigated Control:

schnellere Präparation nahe Risikostrukturen

Ursachen:

Tendenz zur Beibehaltung von gewohntem Risiko

Nachweis:

Vergleich der Präparationsgeschwindigkeit zwischen Eingriffen mit und ohne CASS

Fazit:



- Beanspruchungserhöhung
- Fertigkeitsverluste
- Complacency
- Reduziertes Situationsbewusstsein
- Risikohomöostase



Sind in (Luftfahrt-) Psychologie bekannte Kosteneffekte von Automation

Neben Nutzeneffekten sollten auch in der Medizin mögliche Kosten des Einsatzes von Automation untersucht werden