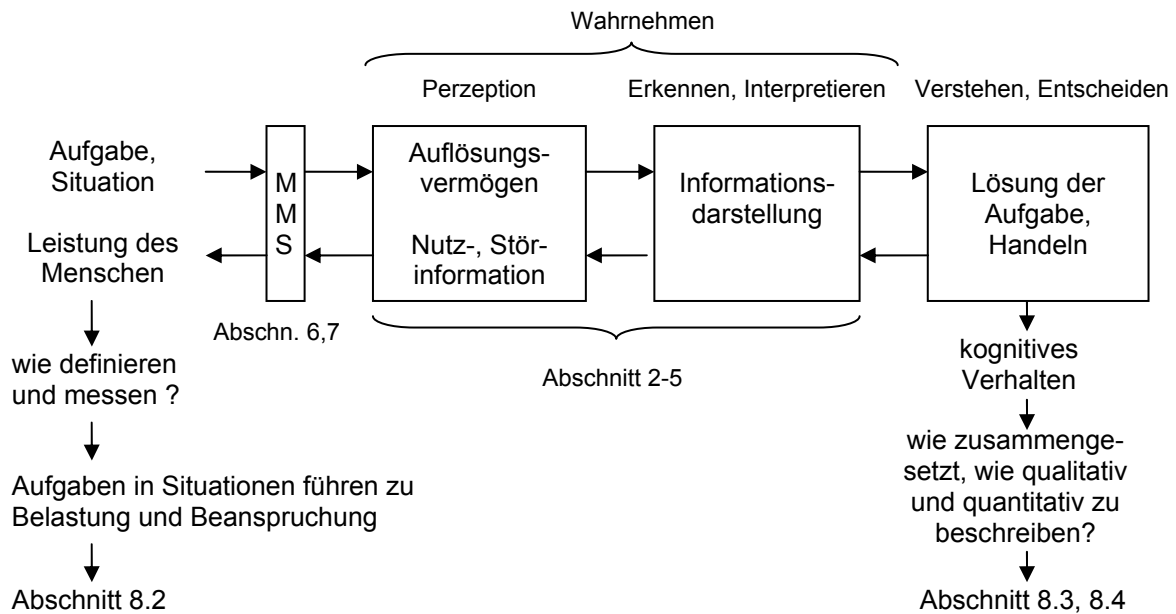


8. Informationsverarbeitung des Menschen: Aufgabe, Belastung, Beanspruchung, Leistung.

8.1 Übersicht, Wirkungskreis „Maschine - Mensch - Maschine“



8.2 Aufgabe und Leistung, Belastung und Beanspruchung

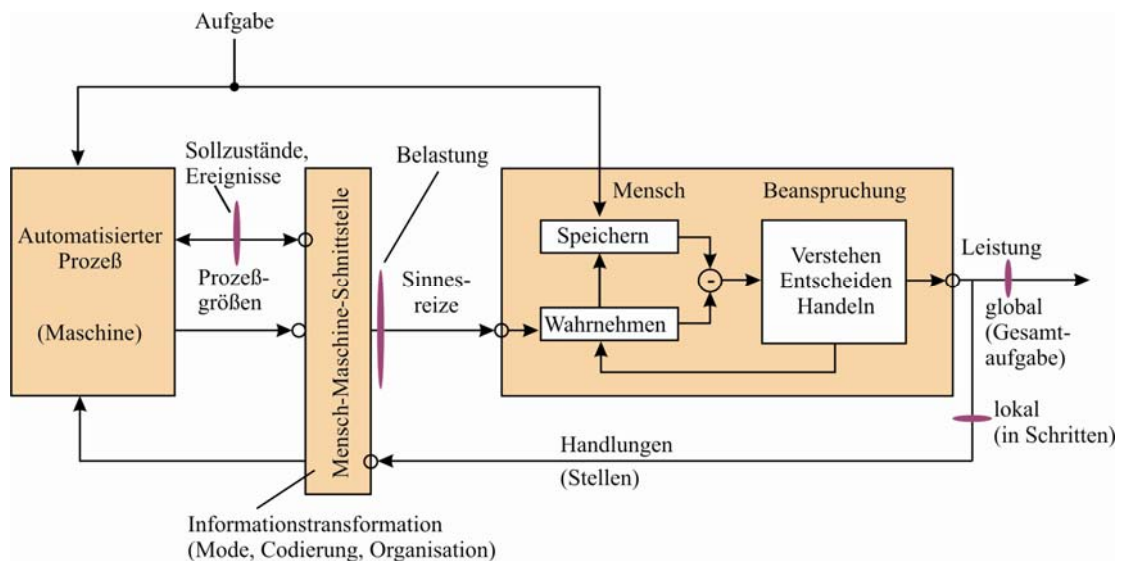


Bild 8.1: Leistungserbringung in dem Wirkungskreis Maschine-Mensch-Maschine.

- **Aufgabe A:** Sie definiert das globale Ziel und den Zweck der Arbeit (DIN 33400¹) sowie die dazu erforderlichen Kompetenzen.

¹ Din 33400: Gestalten von Arbeitssystemen nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.

Notation im GOMS-Modell	Erläuterung und Status der Elemente
GOAL: EDIT-MANUSCRIPT	Manuskript editieren (Ziel 1. Ordnung)
GOAL: EDIT-UNIT-TASK	Einzelne Stelle bearbeiten (Ziel 2. Ordnung)
GOAL: ACQUIRE-UNIT-TASK	Nächste Stelle suchen (Ziel 3. Ordnung)
GET-NEXT-PAGE	Auf nächste Seite gehen (Methode)
GET-NEXT-TASK	Nächste Stelle finden (Methode)
GOAL: EXECUTE-UNIT-TASK	Nächste Stelle editieren (Ziel 3. Ordnung)
GOAL: LOCATE-LINE	Cursor auf Stelle einstellen (Ziel 4. Ordnung)
[select: USE-QS-METHOD USE-LF-METHOD]	Wähle QS- oder LF-Methode (Auswahlregel, Methode)
GOAL: MODIFY-TEXT	Verändere Text (Ziel 4. Ordnung)
[select: USE-S-COMMAND USE-M-COMMAND]	Wähle S- oder M-Editierkommando (Auswahlregel, Methode)
VERIFY-EDIT	Prüfe Ergebnis (Methode)

Tabelle 8.1: GOMS-Beschreibung einer Editieraufgabe mit einem zeilenorientierten Texteditor (nach Card et al. 1983).

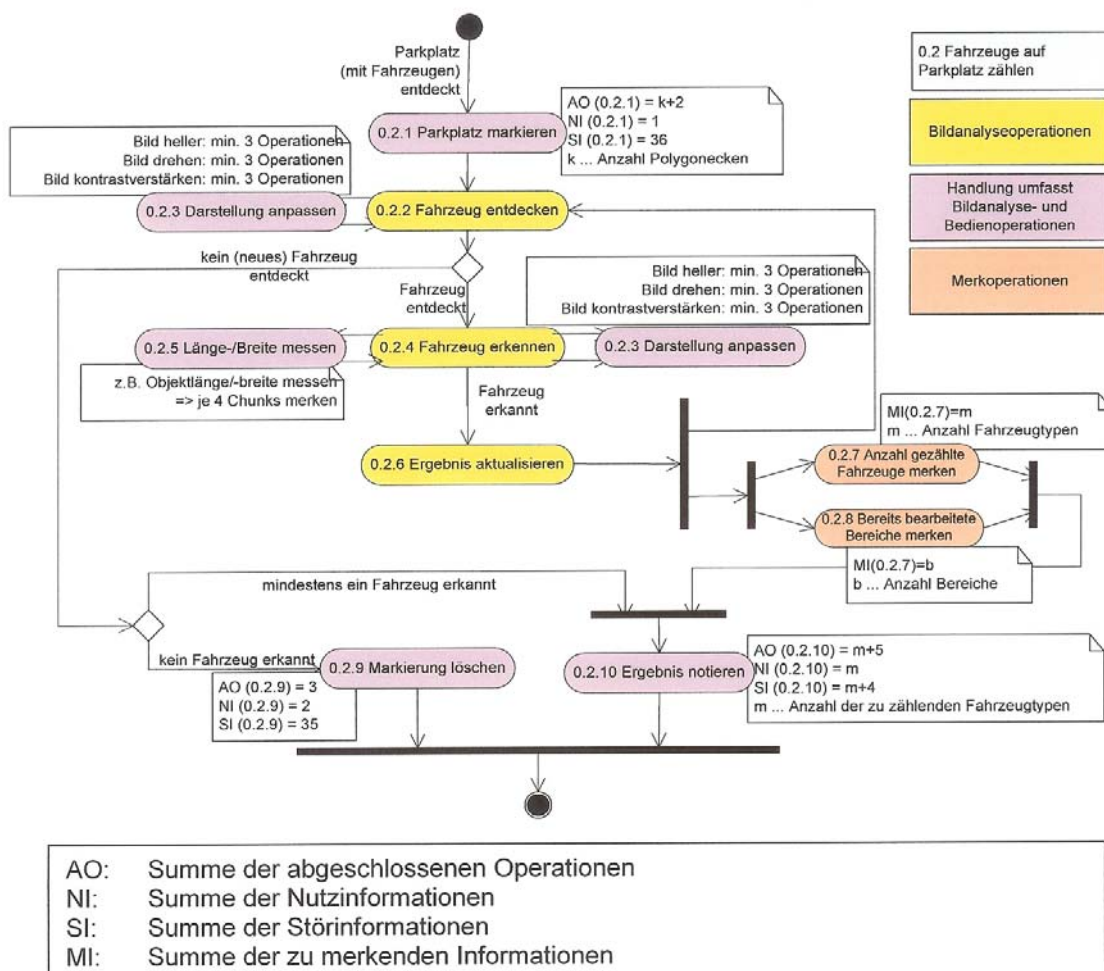


Bild 8.2: Bewertetes UML-Diagramm (Notizzettel) einer Teilaufgabe einschließlich Bedienung, hier Fahrzeuge auf Parkplatz zählen nach Peinsipp.

- Leistung L: Eine Definition muß von dem Umfang und der Schwierigkeit der Aufgabe und der Ereigniswahrnehmung ausgehen und den Zeitbedarf T sowie die Fehlerfreiheit der Aufgabenerfüllung einbeziehen:

Leistung ist erfüllter Aufgabenumfang bzw. vollständiger Aufgabenumfang gemindert um den nicht oder fehlerhaft erfüllten Aufgabenumfang jeweils pro Zeit(einheit) und jeweils gemessen mit der Menge der gewichteten Teil(Elementar)aufgaben.

Zum Fehlerumfang F definiert VDI 4006:

Fehlhandlung = Fehler: Jede menschliche Handlung, welche die gesetzten Akzeptanzgrenzen überschreitet.

HEP (Human Error Probability): Menschliche Fehlhandlungswahrscheinlichkeit, Kenngröße menschlicher Zuverlässigkeit.

Menschliche Zuverlässigkeit: Die Fähigkeit des Menschen, eine Aufgabe unter vorgegebenen Bedingungen für ein gegebenes Zeitintervall im Akzeptanzbereich durchzuführen.

THERP (Technique of Human Error Rate Prediction): Ereignisbaum mit Eintrittswahrscheinlichkeiten je Zweig.

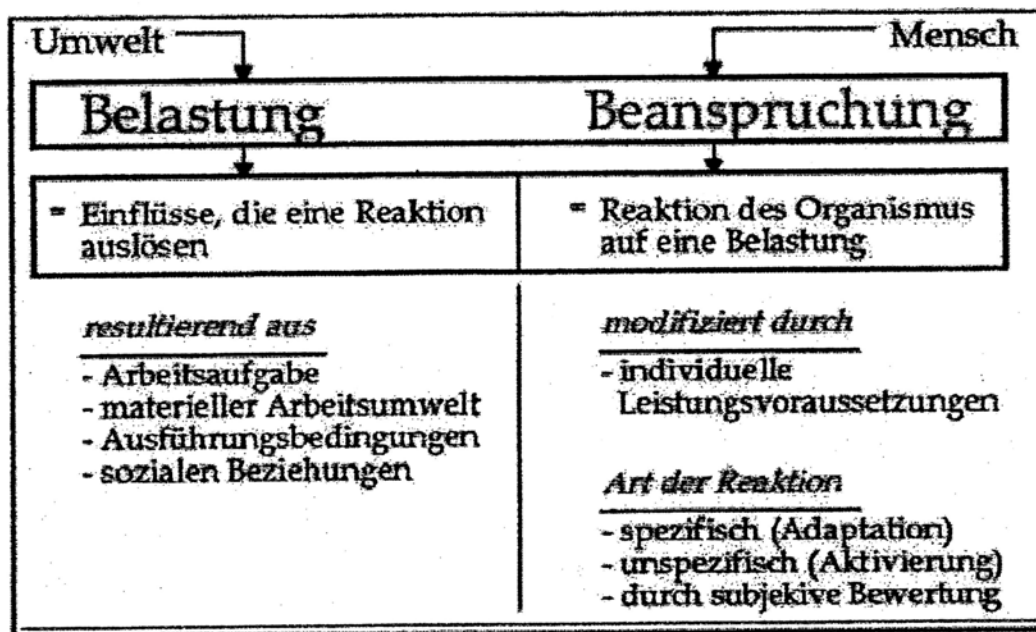


Bild 8.3: Belastung und Beanspruchung nach EN ISO 10075-1 und Münzberger, E.: Lehrbrief „Einführung in die Arbeitsmedizin“, Uni Rostock, 2001.

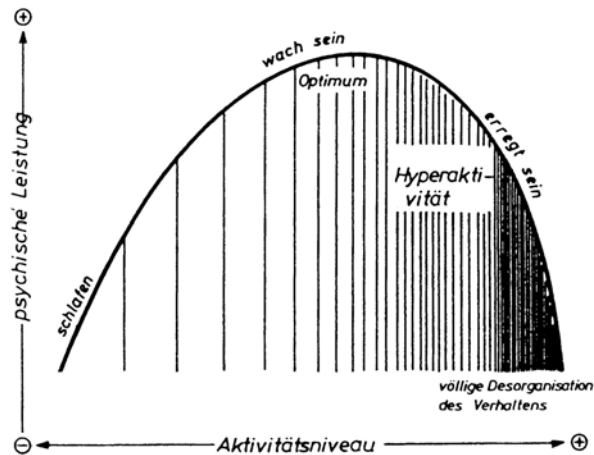


Bild 8.4: Nichtlineare Beziehung zwischen Aktivitätsniveau und Leistung (Yerkes-Dodson'sche Regel nach Radl).

8.3 Qualitative und Quantitative Modelle, Verifikation

Der Begriff *Modell* wird überdehnt:

Es ist zu unterscheiden zwischen folgenden Definitionen²:

1. Ein *Modell* steht in einer Relation zu einem Original (in Naturwissenschaft und Technik verwendet).
2. Ein *Modell* ist an einen Modellierer/Interpreten gebunden (vorwiegend in der Psychologie verwendet).
3. *Modelle* sind für einen bestimmten Zweck konzipiert und nur dafür beurteilbar (vorwiegend in der KI verwendet).

Im folgenden wird die erste Definition benötigt.

8.3.1 Qualitative und halbquantitative Modelle

² Jürgensohn, T.: Modellierung dynamischer Handlungen, in Timpe u.a. wie Literatur S. 2.

Entscheiden bezeichnet die Wahl einer bestimmten Richtung des Handelns oder Reagierens in einer mehrere Möglichkeiten enthaltenden Situation. Eine Entscheidungssituation läßt sich u.a. durch eine Entscheidungsmatrix beschreiben, die zeigt, welche Handlungsalternative bei vorgegebenen Umweltbedingungen zu welcher Konsequenz führt.

	$p(e_1)$	$p(e_2)$		$p(e_n)$
	e_1	e_2		e_n
a_1	$k_{1,1}$	$k_{1,2}$		$k_{1,n}$
a_2	$k_{2,1}$	$k_{2,2}$		$k_{2,n}$
...	...	...	...	...
a_m	$k_{m,1}$	$k_{m,2}$		$k_{m,n}$

Entscheidungsmatrix

Entscheidungssituation dargestellt als Entscheidungsmatrix:

Wenn man die Alternative a_m unter der Umweltbedingung e_n wählt, tritt die Konsequenz $k_{m,n}$ ein.

Man unterscheidet folgende Entscheidungstypen:

- Sichere oder risikolose Entscheidungen, wenn die Umweltbedingungen e_i bekannt sind.
- Riskante Entscheidungen, wenn sich für die e_i nur Wahrscheinlichkeiten angeben lassen. Man nennt dies auch "Spiel gegen die Natur". (Die Summe über alle $p(e_i)$ ist 1).
- Unsichere Entscheidungen, wenn für die e_i keine Wahrscheinlichkeiten bekannt sind.
- Spiele, wenn die e_i von einer anderen Person bestimmt werden. Die Spieler sind Gegner, wenn der Gewinn des einen gleichbedeutend mit dem Verlust des anderen ist (Nullsummen-Spiele).
- Dynamische Entscheidungen, wenn eine Reihe von Entscheidungen zu treffen sind und die Matrixwerte a, e, k einzelner Entscheidungen von vorher getroffenen Entscheidungen beeinflusst sind. Wenn keine solche Beeinflussung vorliegt, spricht man entsprechend von statischen Entscheidungen.

Der Entscheidungsprozeß umfaßt vier Stufen:

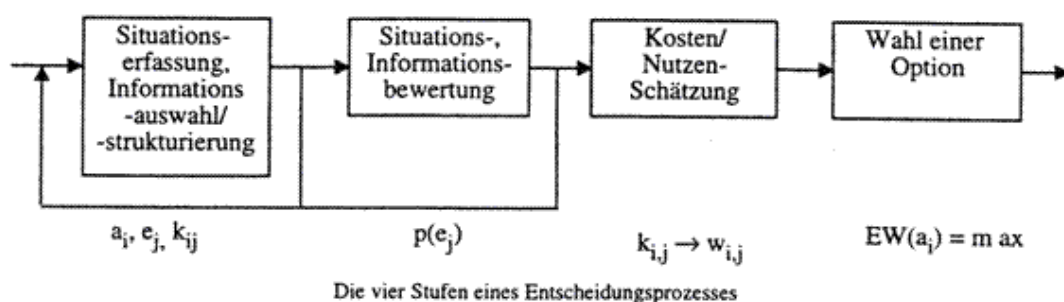


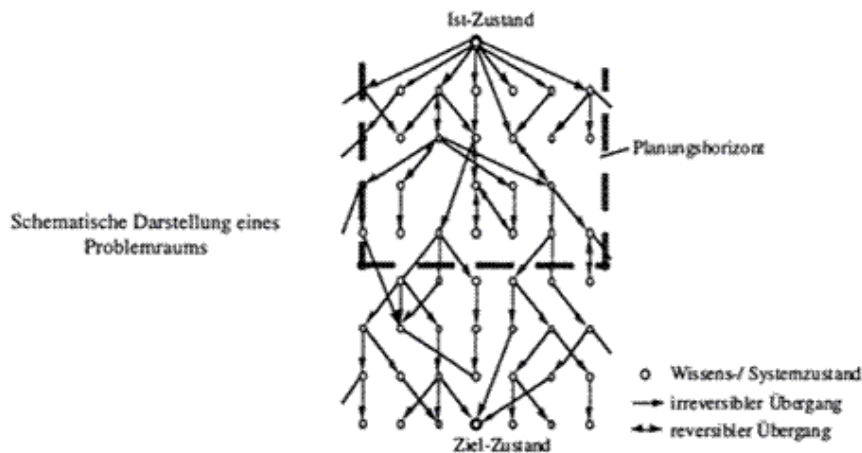
Bild 8.5: Entscheidungsverhalten (nach Kraiss).

Problemlösen bezeichnet einen Prozeß, bei dem aus einer Anzahl von Möglichkeiten des Handelns oder Nachdenkens diejenige ausgewählt werden muß, die zum Ziel (zur Lösung) führt (Beispiel: Wegplanung unter konkurrierenden bzw. unsicheren Randbedingungen).

Problemlösen umfaßt :

- die Problemstrukturierung (Aufbau eines Problemraums) und, anschließend
- die Lösungssuche im Problemraum.

Der Aufbau eines Problemraums für ein bestimmtes Problem (eines sogenannten "inneren Modells"), ist nur innerhalb eines begrenzten Planungshorizonts und selten in allen Einzelheiten möglich. Bei inneren Modellen besteht die Gefahr der Inkorrektheit (durch falsches Training) und der Unvollständigkeit (durch Übungsmangel). Menschliches Planen und Problemlösen kann deshalb nur im Rahmen der mental erreichbaren Planungstiefe und Modellgenauigkeit rational sein (bounded rationality).



Problemlösungstechniken

- Algorithmen, d.h. eine Reihe von Regeln, die automatisch zur richtigen Antwort führen.
- Heuristische Ansätze, d.h. Faustregeln oder allgemeine der Lösung dienende Verhaltenspläne. Ein Beispiel hierfür ist die sogenannte "Mittel-Zweck-Analyse". Dabei wird fallweise festgestellt, ob die Anwendung einer Operation den Systemzustand in Richtung auf den Zielzustand hin verändert. Beispiel hierfür ist die Vorgehensweise bei der Lösung kryptarithmetischer Probleme:

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{DONALD} & D=5 \\
 + & \text{GERALD} & \\
 & \text{ROBERT} & \\
 \hline
 & \text{SEND} & \\
 & \text{MORE} & \\
 & \text{MONEY} &
 \end{array}$$

- Problemreduktion durch Vereinfachung des Problemraums. Dies geschieht einmal durch die Bildung von "Makro-Aktionen", wenn verschiedene Aktionssequenzen zu demselben Problemzustand führen, oder durch simultane Aufwärts/Abwärts-Analyse, welche den Problemraum in Teilziele zerlegt.

Das Problemlösungsverhalten läßt sich experimentell nur indirekt erfassen. Zur Identifikation der individuellen Problemlösungsprozesse bei einer bestimmten Aufgabe werden Versuchspersonen zum 'lauten Denken' oder zur Protokollierung der einzelnen Lösungsschritte angehalten.

Bild 8.6: Problemlösungsverhalten (nach Kraiss³, Kryptoarithmetik nach Newell et al⁴).

³ Kraiss, K.-F.: Fahrzeug- und Prozeßführung: Kognitives Verhalten des Menschen und Entscheidungshilfen. Fachberichte Messen - Steuern - Regeln, Band 11, Springer, 1985.

⁴ Card, S.K., Moran, T.P., Newell, A.: The Psychology of Human-Computer Interaction. Lawrence Erlbaum Ass. Publishers, London, 1983, S.87 -90.

Lernmechanismen

- Belehrung (Vormachen)
- Analogieschluß
- Entdeckung
- Experimentieren
- Accretion (Angliederung neuen Wissens an bestehende Gedächtnis- Schemata).
- Strukturierung (Aufbau neuer Schemata und deren assoziative Verankerung in bestehenden Wissensstrukturen oder Rekonzeptualisierung von vorhandener Erfahrung. Diese Art des Lernens erfordert die meiste Anstrengung).
- Tuning (Effizientere Anwendung vorhandener Wissensstrukturen durch lange Übung).

Der Erwerb einer Fähigkeit bis zum Niveau der Fertigkeiten erfordert lange Übung. Dies gilt für die manuelle Regelung ebenso wie für mentale Aufgaben, wie z.B. die Benutzung eines Text- Editors.

Bild 8.7: Lernmechanismen (nach Kraiss⁵).

⁵ Kraiss, K.-F.: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozeßführung. Lehrstuhl für Technische Informatik der RWTH, Aachen, 1995.

8.3.2 Quantitative Modelle

Ausgang Basisarbeit Card, Moran, Newell⁶ aus 1983/86: **3-Prozessor-3-Speicher-Modell**

Informatik-Modell
des Menschen und
dessen Parameter

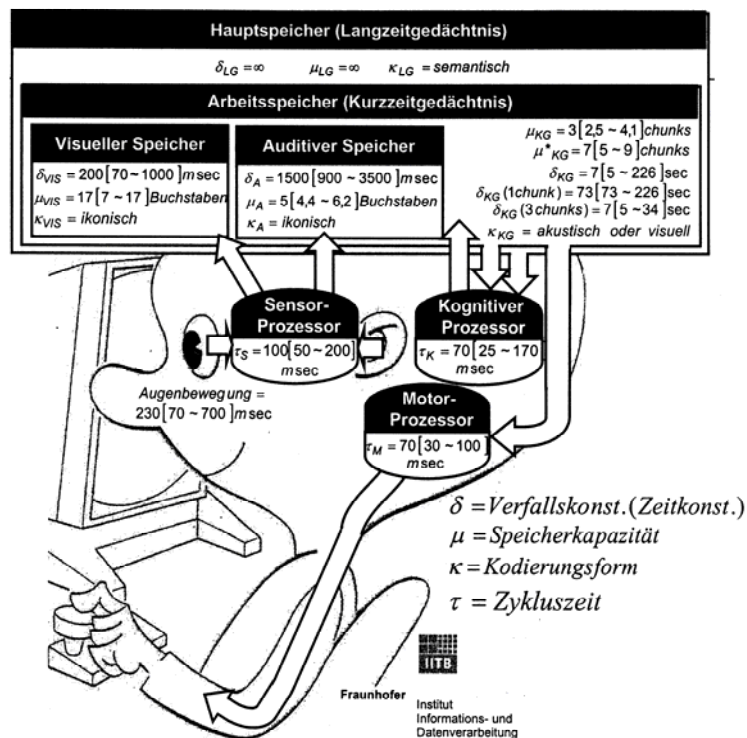


Bild 8.8: Informatik-Modell des Menschen nach Card, Moran, Newell mit den Definitionen:
 δ ... Dauer der Zeit, in der die Wahrscheinlichkeit, dass die Information abrufbar ist, $\geq 50\%$ ist.
 μ ... Speichermenge, die gehalten werden kann. κ ... Form, in der die Information gespeichert ist.
 τ ... Dauer für die Verarbeitung der kleinsten Informationseinheit.

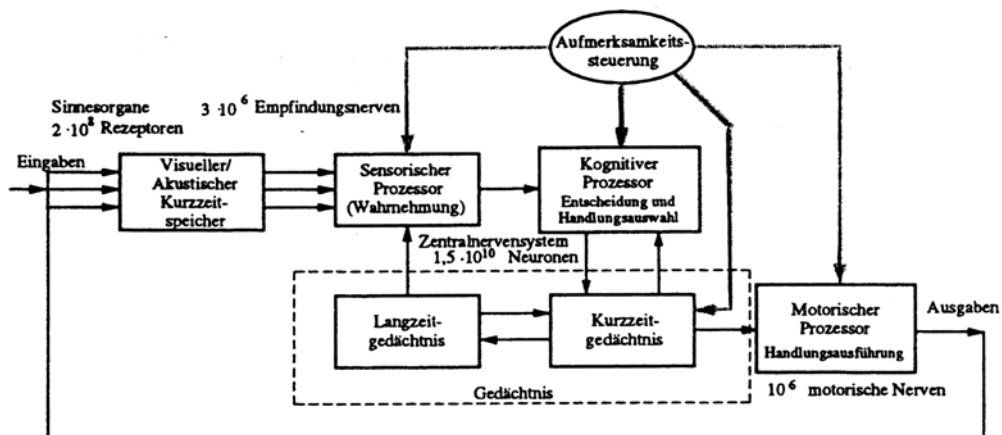


Bild 8.9: Informatik-Modell des Menschen mit Aufmerksamkeitssteuerung (nach Kraiss⁷).

⁶ Card S.K., T.P. Moran, A. Newell: The Model Human Processor - An Engineering Model of Human Performance. Handbook of Perception and Human Performance, Wiley 1986, Chapter 45.

⁷ Kraiss, K.-F.: Anthropotechnik in der Fahrzeug- und Prozessführung. Lehrstuhl für Technische Informatik der RWTH, Aachen, 1995.

Reproduzierbare Experimente für Elementaraufgaben/Aufgabenprimitive zu Bild 8.8 sind von Card, Moran, Newell ausgeführt worden:

- δ -Verfallskonstante des visuellen Bildspeichers durch Wiedergabewahrscheinlichkeit einer Matrix von Buchstaben nach einer definierten Zeit.
- τ -Zyklusdauer des auditiven Systems als Wahrnehmungsvermögen schnellfolgender „Klicks“.
- τ eines Sensorprozessors in Abhängigkeit des Stimulus (wie Kontrast, Sichtbarkeit?).
- τ der 3 Prozessoren bei schnellen Bewegungen eines Stiftes zwischen 2 Grenzen und der dabei auftretenden Grenzkorrekturen.
- Chunks(siehe unten)-Experiment zu deren Selbstorganisation.
- δ -Verfallskonstante des Arbeitsspeichers/Kurzzeitgedächtnisses mittels Merken vorgegebener Worte nach Rückwärtszählen, sowie des Langzeitspeichers/-gedächtnisses durch Auswertung der Literatur hierzu.
- Menschliche Leistung bei
 - Erkennen bewegter Bilder,
 - Unterscheiden von Ereignissen, Lesegeschwindigkeit.
 - Betätigungsgeschwindigkeit von Tasten (Fitts's Gesetz, Bild 8.10), Tastaturanpassung,
 - geringere Antwortzeit durch Übung am Beispiel 10-Finger-Schreiben,
 - Zeitbedarf bei Entscheidungen am Beispiel Anzeige/Tasten-Zuordnung, Identität zweier Meldungen,
 - Lernen und Wiederfinden/Vergessen am Beispiel von Dateinamen.

Nicht behandelt haben C.M.N. die einfachste kontinuierlich ausführbare Aufgabe Servoregelung.

Fitts'sches Gesetz

Fitt's law

Psychologie

Gibt die für → Bewegungen benötigte Zeit in Abhängigkeit von der Größe des zu treffenden Zieles und der Entfernung von diesem an. Es lautet:

$$T_b = C + K \log \frac{E}{B}$$

T_b = die für die Bewegung benötigte Zeit

C, K = Konstanten, → intraindividuelle

E = Entfernung, die per Bewegung zurückzulegen ist

B = Breite des zu treffenden Zieles

Das Bild veranschaulicht die Bedeutung der Formelzeichen.

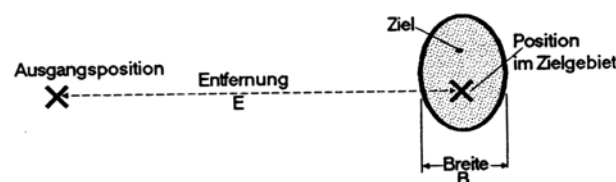
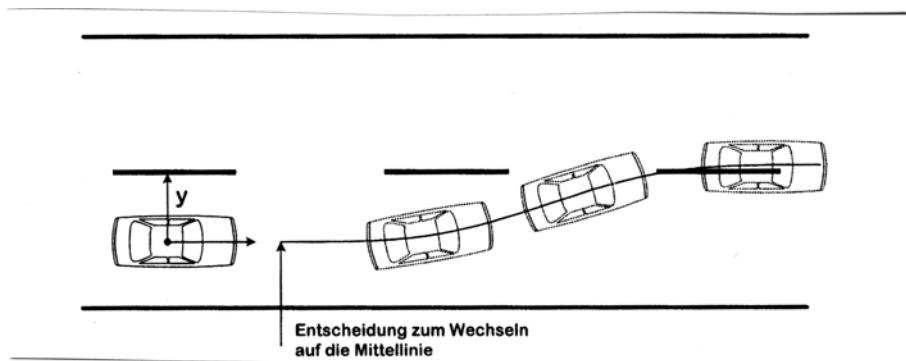


Bild 8.10: Fitts'sches Gesetz zur Betätigungsgeschwindigkeit u.a. von Tasten⁸.

⁸ Fitts P.M.: The Information Capacity of the Human Motor System in Controlling the Amplitude of Movement. Journal of Experimental Psychology, 47 (1954) S. 381-391.



Der Abstand des Fahrzeugschwerpunktes zur Mittellinie sei y . Der Fahrer kontrolliert das Fahrzeug mit dem Lenkrad (Lenkradwinkel δ_H). Für kleine und langsame Lenkbewegungen lässt sich die Dynamik des Fahrzeugs bezogen auf die Aufgabenstellung über eine einfache Differentialgleichung beschreiben.

Dynamik des Fahrzeugs ⁷: $\ddot{y} = K \cdot \delta_H$

Die Beschleunigung des Fahrzeugschwerpunktes in Richtung der Mittellinie ist in diesem Modell zu jedem Zeitpunkt proportional zu dem Lenkradwinkel δ_H .

Bild 8.11a: Dynamik eines Spurwechsels eines Fahrzeuges auf die Mittellinie (nach Jürgensohn⁹).

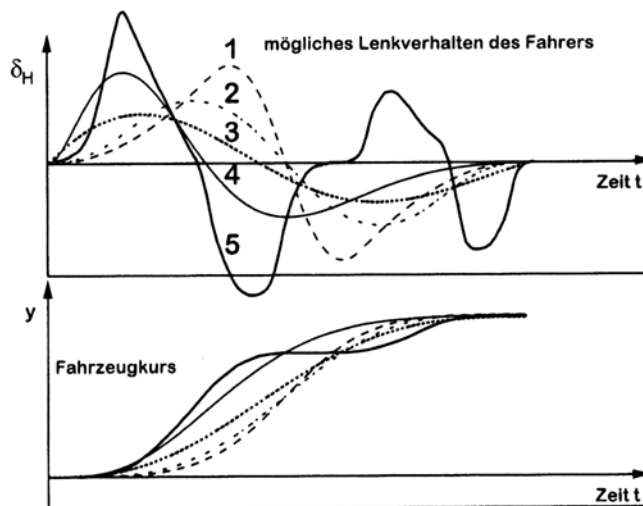
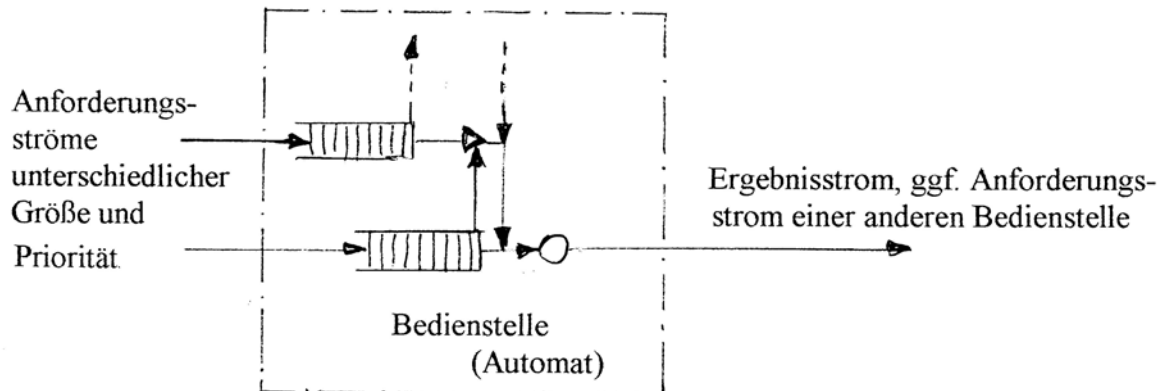


Bild 8.11b: Mögliches Fahrerverhalten (Lenkradwinkelverlauf δ_H und der daraus resultierende Fahrzeugkurs y bei der dargestellten Aufgabe. Die Verläufe 1 bis 5 entstehen durch verschiedene Regel-/Stellstrategien.

⁹ Jürgensohn, T.: Modellierung dynamischer Handlungen, in Timpe u.a. Literatur S. 2.

8.3.3 Brücke zu bekannten quantitativen Modellen

(1) Modellierung mit Netz von Bedienstellen (Warteschlangenmodelle)



$$T_p = W_p \cdot \bar{x}_p = \underbrace{\frac{\sum_{i=0}^p \lambda_i \bar{x}_i^2 / 2}{1 - \sigma_p}}_{\text{Verzögerung durch Module gleicher und höherer Priorität, die bereits im System sind}} + \underbrace{\sum_{i=0}^{p-1} \frac{\lambda_i \bar{x}_i}{\mu}}_{\text{Verzögerung durch Unterbrechung bei neu ankommenden Modulen höherer Priorität}} T_p + \underbrace{\bar{x}_p}_{\text{Bediendauer}} \quad (1)$$

$$\sigma_p = \frac{1}{\mu} \sum_{i=0}^p \lambda_i \bar{x}_i \quad (2)$$

- mit
- p.... Priorität, fallend mit wachsenden Zahlen
 - T.... mittlere Bedienzeit/Antwortzeit
 - W.... Wartezeit
 - $\bar{x}$ Bediendauer [s oder gewichtete Zahl der Operationen mal deren Dauer]
 - λ mittlere Einplanungsrate eines Moduls/Aufgabenprimitive [1/s]
 - μ Bedienrate der Bedienstelle/Prozessor [gewichtete, mittlere Zahl von Operationen pro s]

Bild 8.12: Bedienstelle mit priorisierten Warteschlangen und deren mittlere Bedienzeit.

(2) Modellierung als aufgabenbezogener „schwarzer Kasten“ in einem Gesamtsystem, üblich besonders für den Menschen als Regler:

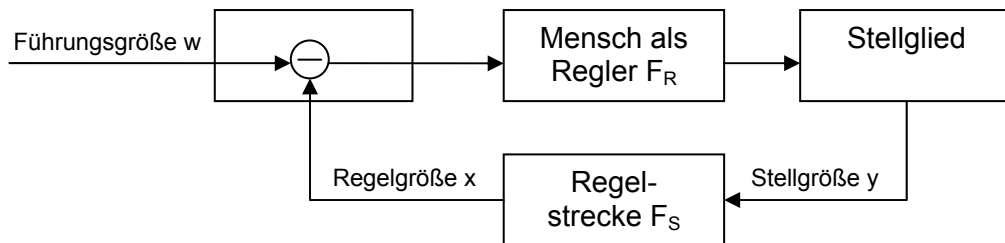
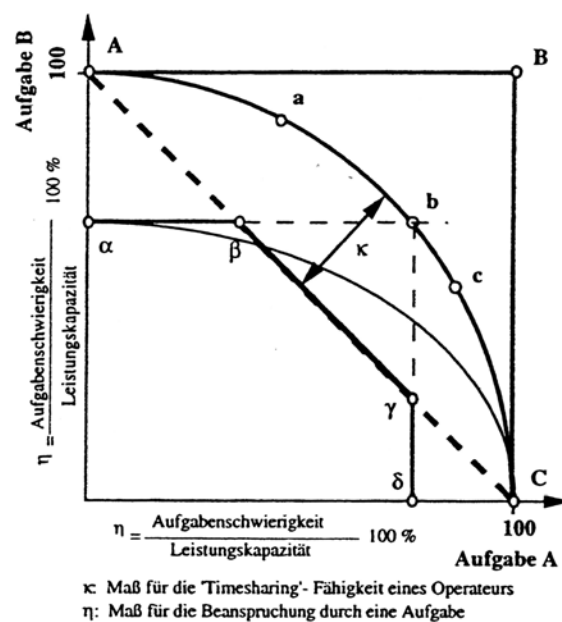


Bild 8.13: Modellierung mit Übertragungsverhalten eines „schwarzen Kastens“ im Block-schema.

8.4 Verhalten bei Mehrfachanforderungen, konkurrierende Aufgaben



ABC:	unabhängige Ressourcen für die Aufgaben A und B, $\eta = \eta_{\max}$ oder effizientes Timesharing
A β γ C:	identische Ressourcen für Aufgabe A und B, $\eta = 100\%$ für A und B
$\alpha\beta\gamma\delta$:	identische Ressourcen für Aufgabe A und B, $\eta < 100\%$ für A und B
α C:	identische Ressourcen für Aufgabe A und B, $\eta < 100\%$ für A und $\eta = 100\%$ für B
a,b,c	Arbeitspunkte auf einer POC mit subjektivem Bias für Aufgabe A bzw. B
β,γ	Arbeitspunkte auf einer zweiten POC mit subjektivem Bias für Aufgabe A bzw. B

Bild 8.14: Verhalten bei Mehrfchanforderungen, Schätzung mittels POC (nach Kraiss).

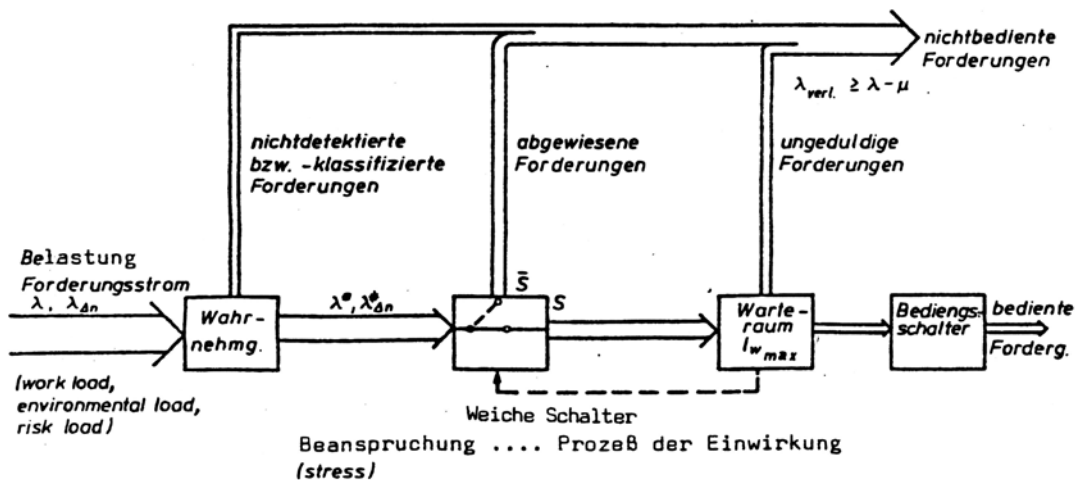


Bild 8.15: Warteschlangenmodell bei konkurrierenden Forderungen (nach Schumacher¹⁰).

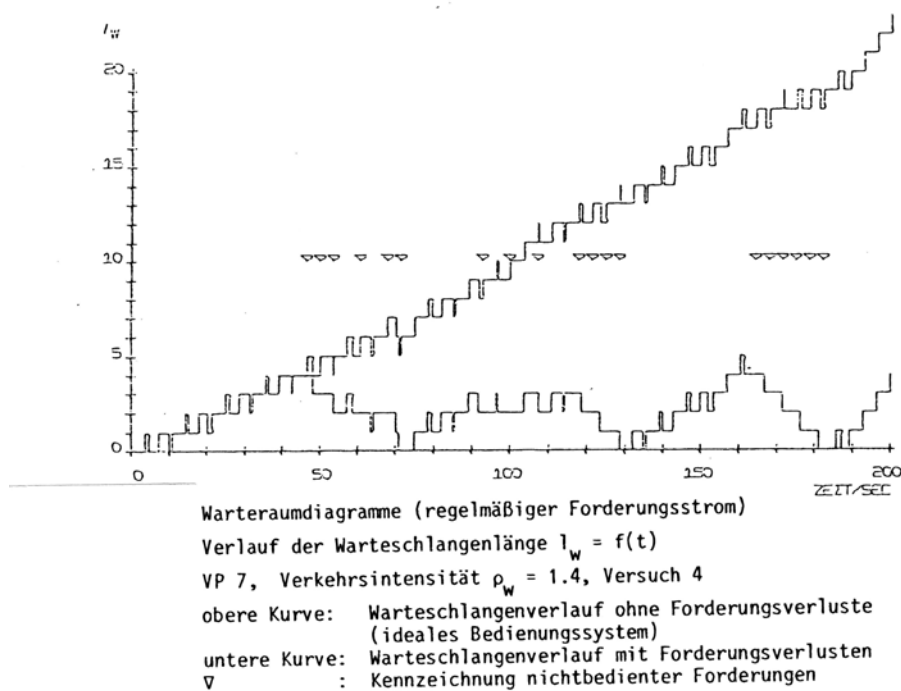


Bild 8.16: Experimentelles Verifizieren des Schumacher-Modells (Verkehrsintensität ρ_w = mittlere Intensität des Forderungsstromes λ / desgl. der Bedienung μ).

Ein Beispiel für kritische Forderungsverluste ist ein Schlafwagenbrand im Nachtzug Paris-München am 6.11.2002, über den die Badischen Neuesten Nachrichten vom 7.11.2002 berichten:

¹⁰ Schumacher, W.: Bedienungsstrategien des Menschen bei konkurrierenden Forderungen in Mensch-Maschine-Systemen. Fortschr.-Ber. VDI-Z. Reihe 10, Nr.11, 1981.

Der Schlafwagen wurde zur Todesfalle

„Wir hörten die Leute schreien“ / Die Reisenden hatten keine Chance zu entkommen

Von unserem Korrespondenten
Matthias Beermann

Paris/Nancy. „Wir hörten die Leute schreien, die in dem Waggon gefangen waren. Aus den Fenstern schlugen meterhoch die Flammen.“ Mit rot geränderten Augen nach einer schlaflosen Nacht schildert ein Reisender voller Entsetzen die schrecklichen Szenen, die sich gestern am frühen Morgen bei dem Brand im Nachtzug D 261 von Paris nach München abspielten. Wer noch rechtzeitig den beißenden Qualm roch, konnte sich in den nächsten Waggon retten. Für zwölf Passagiere jedoch, darunter vier Deutsche, wurde der direkt hinter der Lok angekoppelte Schlafwagen Nummer 119 zur Todesfalle. Feuer und Rauch überraschten sie im Schlaf. Neun weitere Reisende kamen mit Rauchvergiftungen und leichten Brandverletzungen davon.

Am Ende des mit insgesamt 150 Reisenden besetzten Zuges merkten die Menschen zunächst nichts von dem Drama weiter vorne. „Mich hat das Geschrei im Gang aufgeweckt“, berichtet eine junge Französin. „Zwei Schaffner sind vorbeigerannt. Dann hielt der Zug mit einem Ruck. Erst da habe ich begriffen, dass etwas nicht stimmt.“ Eine Panik habe es nicht gegeben. „Das ging alles viel zu schnell.“ Das Feuer in dem ersten der insgesamt zwei nachtblauen Schlafwagen wurde gestern gegen 2.15 Uhr bei der Durchfahrt des Zuges im Bahnhof von Nancy in Lothringen entdeckt. Vermutlich war es die Geistesgegenwart von französischen Gleisarbeitern, die ein noch schlimmeres Un-

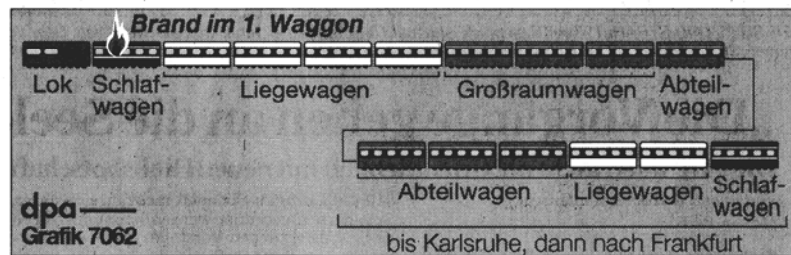
glück verhinderte. Als die Männer den dicken Rauch bemerkten, der aus dem vorbeirollenden Zug quoll, veranlassten sie sofort eine Notabschaltung der Stromzuführung und alarmierten den Lokführer über Funk.

Rund 800 Meter hinter den Bahnsteigen kam der brennende Zug auf freier Strecke quietschend zum Stehen. Die ersten Feuerwehrleute aus einer unmittelbar an der Bahnstrecke liegenden Wache waren bereits sieben Minuten später zur Stelle und konnten den Brand rasch unter Kontrolle bringen. Für die eingeschlossenen Opfer jedoch kam jede Hilfe zu spät. Sechs Männer, fünf Frauen und ein Kind kamen in den Flammen um. Zwei Abteile des Schlafwagens wurden völlig verwüstet. „Der Brandherd war begrenzt, aber der extrem giftige Rauch hat sich rasend schnell ausgebreitet“, erklärte Feuerwehrchef Jean-Louis Modéré. „Und in einem derart abgeschotteten Raum bedeutet das sofort die Katastrophe. Die Menschen hatten

praktisch keine Chance, zu entkommen.“

Reisende berichteten, dass ein deutscher Kontrolleur völlig kopflos durch die Waggonen gelaufen sei: „Ich komme nicht mehr in mein Schlafwagenabteil. Es brennt. Die Leute sterben!“ Der Brandherd befand sich in einem 38 Jahre alten Schlafwagen der Deutschen Bahn (DB), der 1999 komplett umgebaut und zuletzt im Juni 2001 generalüberholt wurde. Nach ersten Vermutungen geht der Brand auf einen elektrischen Defekt in der Heizungs- und Schaltanlage des Waggons zurück.

Während die rund 150 geretteten Reisenden gestern ihre Fahrt nach Deutschland fortsetzen konnten, blieb der beschädigte Zug vorerst auf dem Gleis in Nancy, um die Ermittlungen zur genauen Brandursache nicht zu behindern. Experten der Deutschen Bahn und der französischen Staatsbahn SNCF trafen am Unglücksort ein, um die französische Kripo bei ihrer Arbeit zu unterstützen.



Der Schlafwagenschaffner wurde ohne Hilfen, d.h. ohne eine Aufgabenteilung mit Automaten, mit 3 konkurrierenden Aufgaben belastet:

- Reisende wecken,
- Zugführer alarmieren,
- Löschen.

Er begann mit dem aufwendigen „Zugführer alarmieren“, ein katastrophaler Fehler. Die Reaktion der Bahn AG nach den VDI Nachrichten vom 20.02. 2004 ist richtig:

Eisenbahn: Neue Brandmelder künftig in allen deutschen Schlafwagen

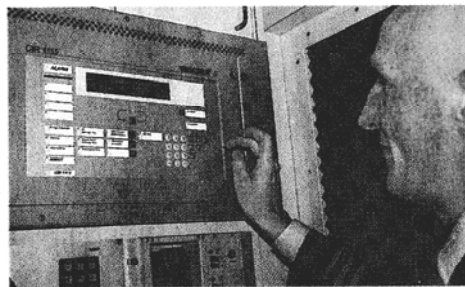
Traum statt Alptraum auf der Nachtreise mit der Bahn

VDI nachrichten, München, 20. 2. 04 -

Alle deutschen Schlafwagen der Deutschen Bahn (DB) erhalten eine aufwändige Brandmeldeanlage. Die seit Oktober 2003 ausgelieferten 42 neuen Schlafwagen sind bereits damit bestückt, die im Bestand befindlichen werden nachgerüstet, wie die DB dieser Tage erklärte. Die Aus- und Umrüstung ist die Folge des schweren Brandunglücks im Schlafwagen Paris - München, bei dem in der Nacht vom 5. zum 6. November 2002 bei Nancy zwölf Reisende ums Leben kamen.

Nachtreisen mit dem Zug sind trotz Billigflieger und schnellen ICE-Tagesverbindungen wieder gefragt; sie sparen das Hotel und bieten mit den neuen Wagen bisher unerreichten Komfort. Die luftgefederten Drehgestelle seien „ein Traum“, und gegen den „Alptraum Feuer“ die neue Brandschutztechnik ein äußerst wirksames Mittel, verspricht die Deutsche Bahn.

Sensoren in jedem Abteil, im Gang und im Duschraum sprechen auf Rauch, aber auch auf ungewöhnliche Temperatur an. „Im ganzen Wagen ist natürlich ‚Nichtraucher‘, denn eine Zigarette unter dem Rauchmelder genügt, um Alarm auszulösen“, so Winfried Czilwa, Geschäftsführer



Auf der Brandmeldetafel im Betreuerraum lässt sich bei Alarm sofort erkennen, welches Abteil betroffen ist. So kann Hilfe in wenigen Sekunden zur Stelle sein, während der Alarm im Abteil die Reisenden weckt. Foto: Rossberg

der DB AutoZug, vor der Presse.

Der Rauchmelder ist zunächst auf das betreffende Abteil begrenzt und wird im Betreuerabteil auf einem Display angezeigt. Reagieren nicht innerhalb von 30 s entweder der Schaffner oder der Gast, ertönt im ganzen Wagen Vollalarm: „Das ist zwar für die Reisenden unangenehm, bietet aber in einem wirklichen Brandfall die Möglichkeit, schnell Hilfe zu leisten und den Wagen rechtzeitig zu verlassen“, so Czilwa.

Im übrigen seien nur Materialien nach Brandschutzstufe 2 eingebaut. Selbst wenn da ein Feuerzeug drangehalten würde, brenne gar nichts, hieß es. Die Vorsorge durch die aktive Brandmeldelanlage sei trotzdem erforderlich, weil ja die Fahrgäste eine Menge Gepäck mitbringen, das natürlich auch Brennbares enthalte.

In den 42 neuen Schlafwagen, die federführend Siemens Österreich gebaut hat, sind Brandmeldelanlage von Wagner in Langenhagen bei Hannover eingebaut. Unabhängig davon hat DB AutoZug auch 16 alte Wagen der gleichen Bauart wie der in Nancy ausgebrannte mit einer modifizierten Brandmeldetechnik ausgerüstet. Bis Ende März sollen noch je etwa 40 Schlafwagen der Talgo-Bauart und der doppelstöckigen City-Night-Line mit Brandmeldelanlagen nachgerüstet werden. RRR