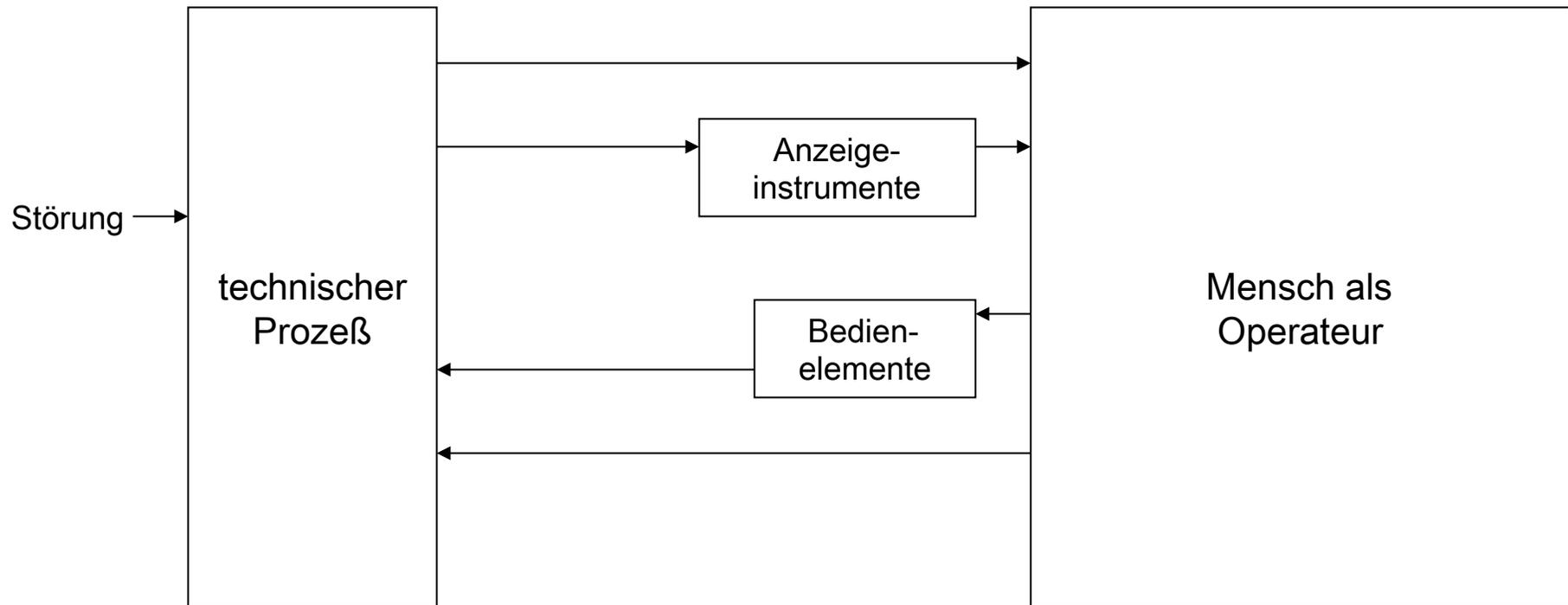


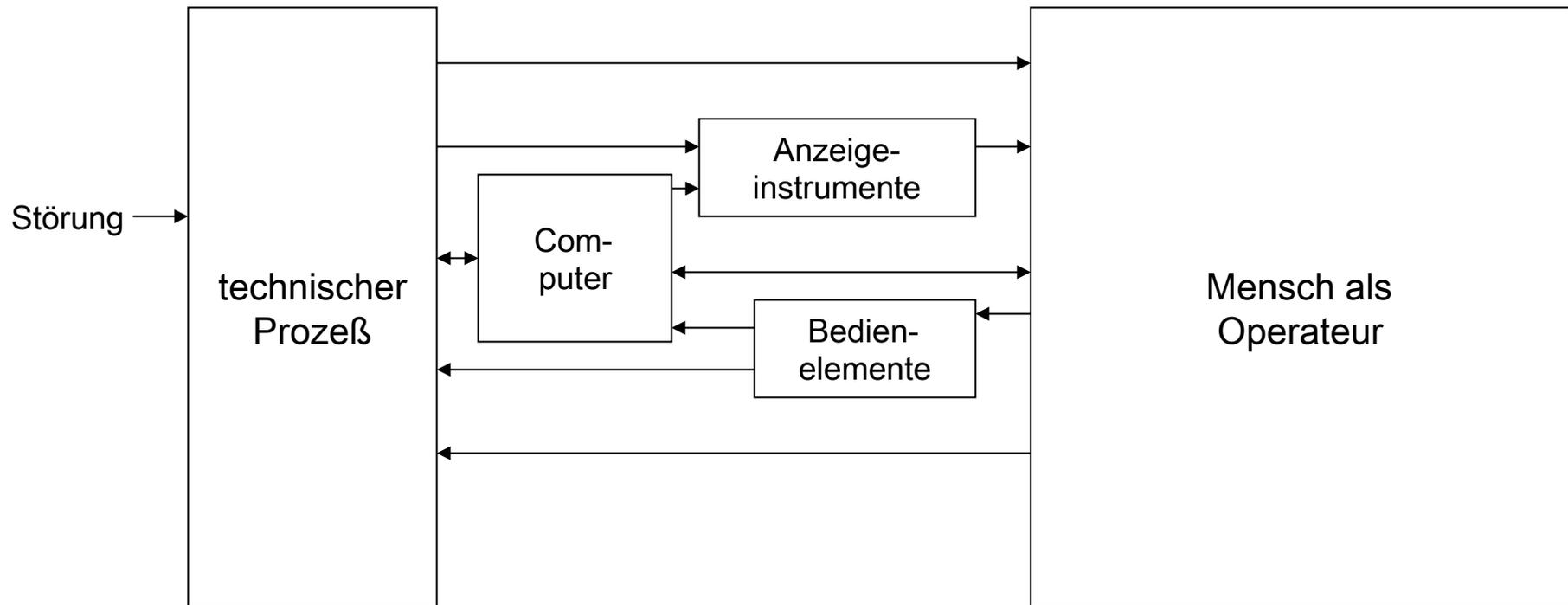
Bild 1.1. Aufbau und Wirkungsgefüge eines Mensch-Maschine-Systems.

Focus: Differenzierung des
Maschineanteils

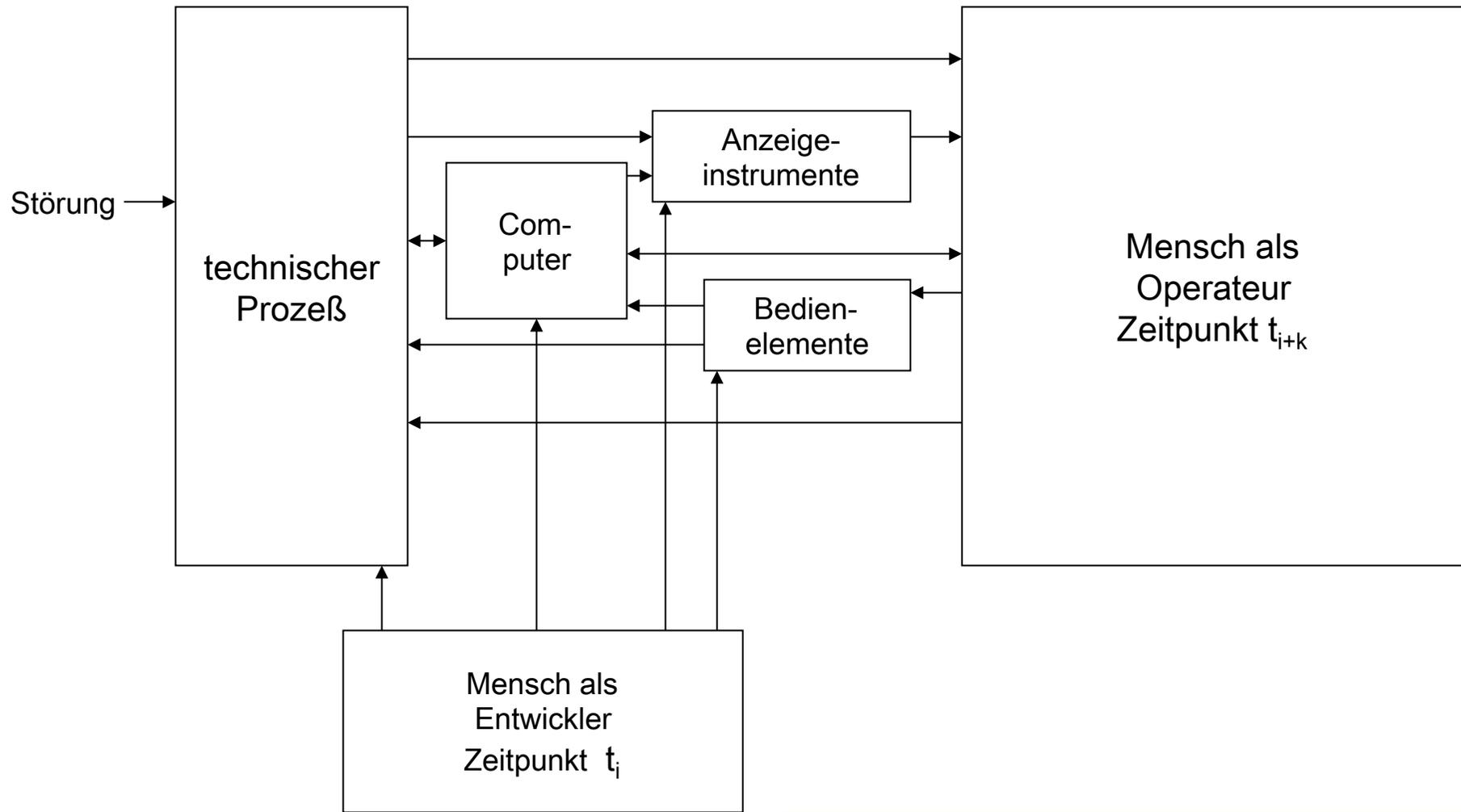
Johannsen 1993



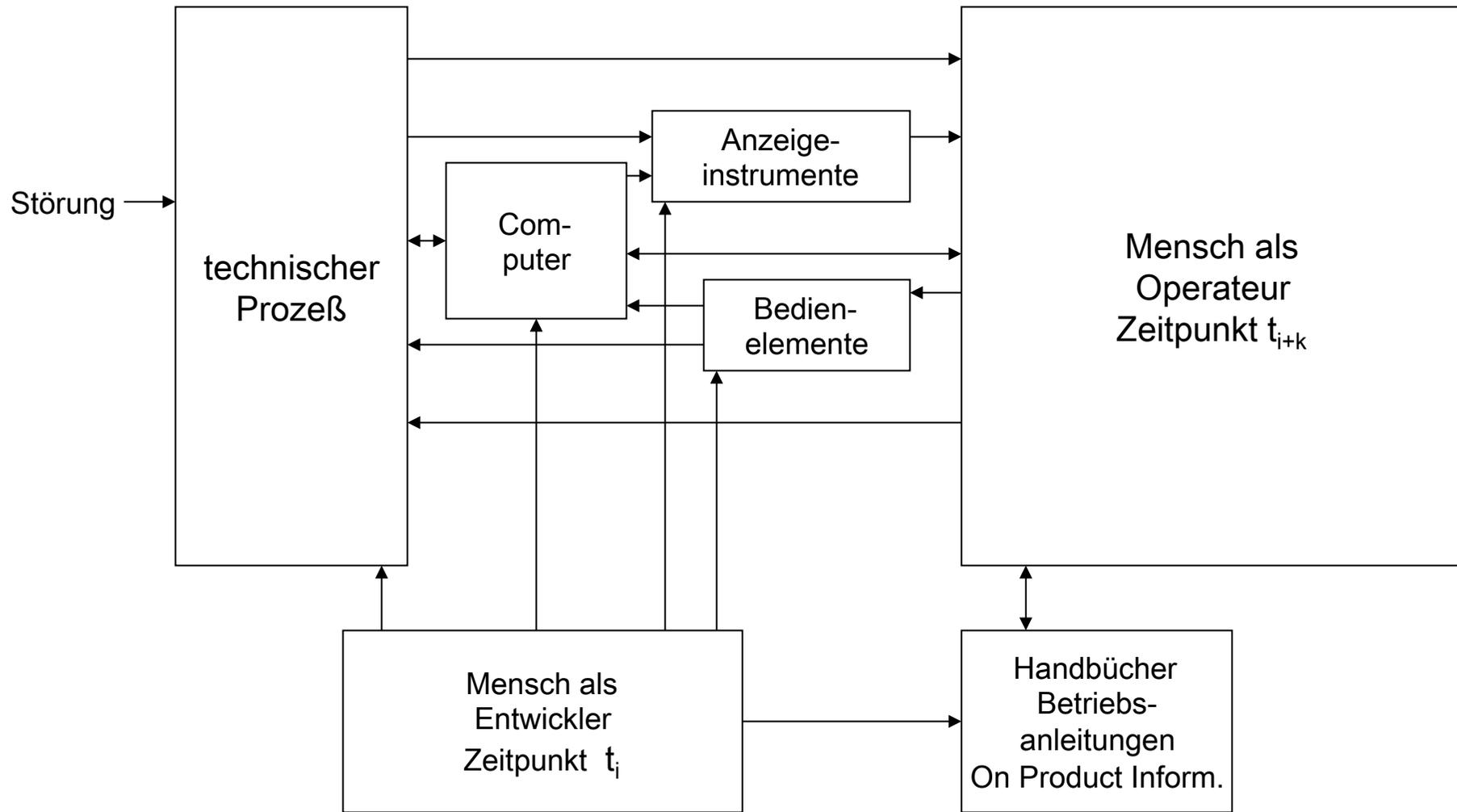
Ein einfaches MMS



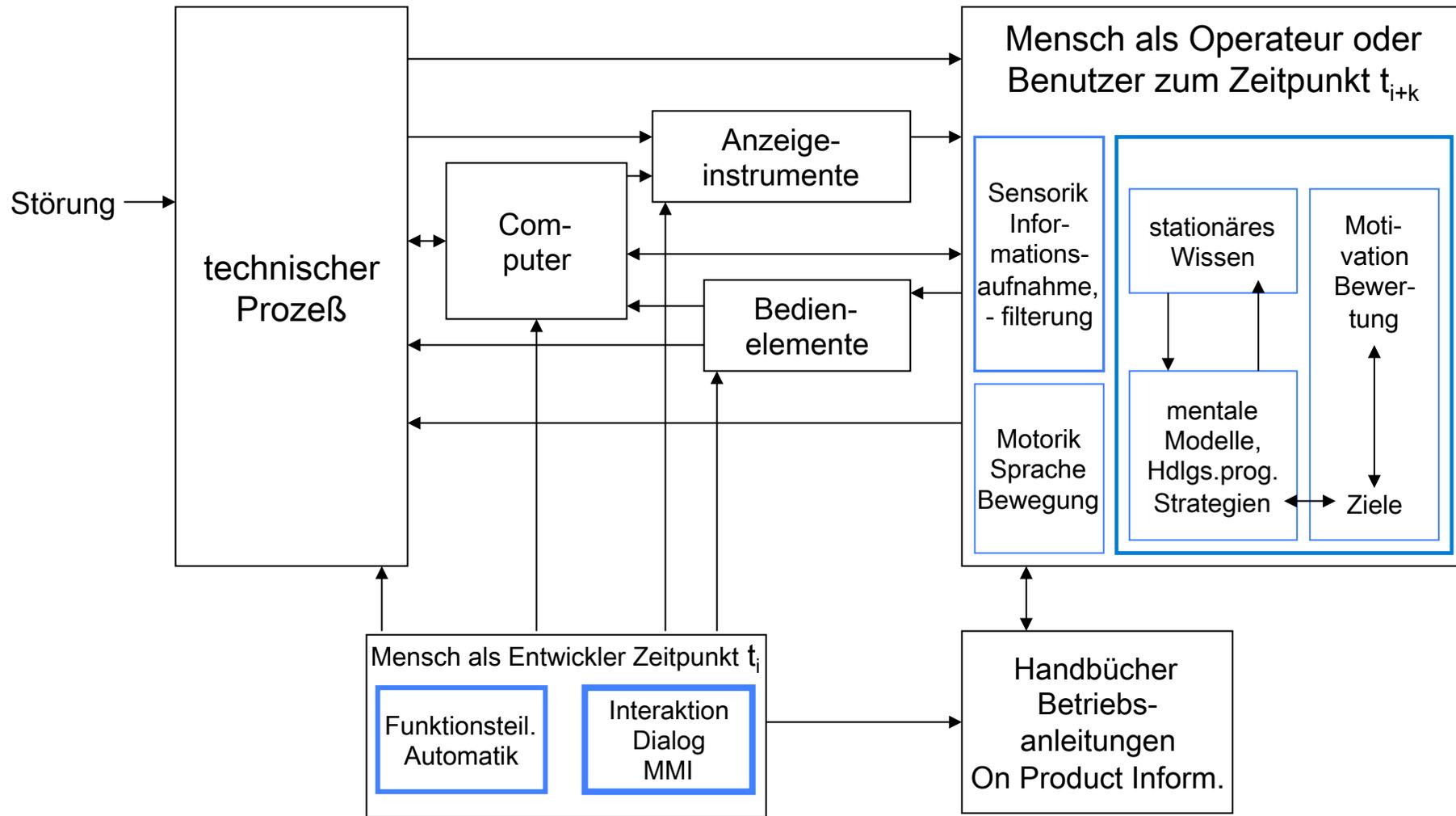
Ein MMS mit Schnittstellencomputer



Ein MMS aus zwei Perspektiven



zum MMS gehören auch die Dokumentationen



Differenzierung des menschlichen Anteils

Frage: **W**as kann **W**er (Entwickler, Operateur) mit Hilfe **W**elcher Ressourcen besser?

Strategien der Automatisierung

1. Automatisieren, was zu automatisieren geht (Mensch als Störfaktor oder **Schwachpunkt**)

Anspruch: Vollautomatisierung

Realität: „leftover allocation“

2. Automatisieren, was sich lohnt (Mensch und Maschine als Kostenfaktoren)

„economic allocation“

3. Automatisierung zur Vermeidung menschlicher Schwächen (Mensch und Maschine als Konkurrenten)

„comparison allocation“ MABA-MABA

Men Are Better At - Machines Are Better At

4. Automatisierung zur Nutzung menschlicher Stärken (Mensch als Ressource)

„humanized task approach“

5. Flexible Automatisierung (Mensch und Maschine als Kooperationspartner)

„flexible allocation“, „adaptive automation“

6. Redundante Automatisierung (Mensch oder Maschine als Sicherheitsreserve)

nach Bailey, 1989; Volpert, 1989 und Grote et al. 1999



THEMA

Sicherheitstechnik

Dieser Beitrag ist Teil einer Themenseite. [Alle Artikel und Hintergründe](#)

16.11.2008

Drucken | Senden | Feedback | Merken

SPIEGEL ONLINE

Grenzen von Sicherheitssystemen

Ein Schwachpunkt namens Fahrer

(19.09.2008)

Wahrtorgel statt Piepshow

Bremsassistent, Spurhaltehilfe oder die Überwachung des toten Winkels - durch moderne Technik wird Autofahren immer sicherer. Wenn da nur nicht der Fahrer wäre: Der Faktor Mensch bleibt das mit Abstand größte Risiko im Straßenverkehr.

In alten Unfallberichten taucht als Ursache immer wieder mal ein Reifen-

16. 11. 2008

According to Jim Pinto, an automation consultant based in San Diego, there's an old joke that probably originated in Japan:

“The fully automated factory of the future employs only one man and a dog. The dog is there to make sure the man doesn't touch anything, and the man is there to feed the dog.”



Ausgangspunkt der Automatisierung zur Vermeidung menschlicher Schwächen

Automatisierung ist sehr viel zuverlässiger als Menschen.

Menschen

- **machen Fehler**
- **sind bequem, scheuen Arbeitsaufwand**
- **sind unaufmerksam, haben nachlassende Konzentration**
- **können ermüden, Langeweile empfinden**
- **lassen sich ablenken,**
- **haben Stimmungsschwankungen**
- **sind zögerlich, reagieren zu spät oder zu langsam**
- **halten sich nicht an Vorschriften**
- **können sabotieren**
- **usw.**

Probleme der maximalen Automatisierung

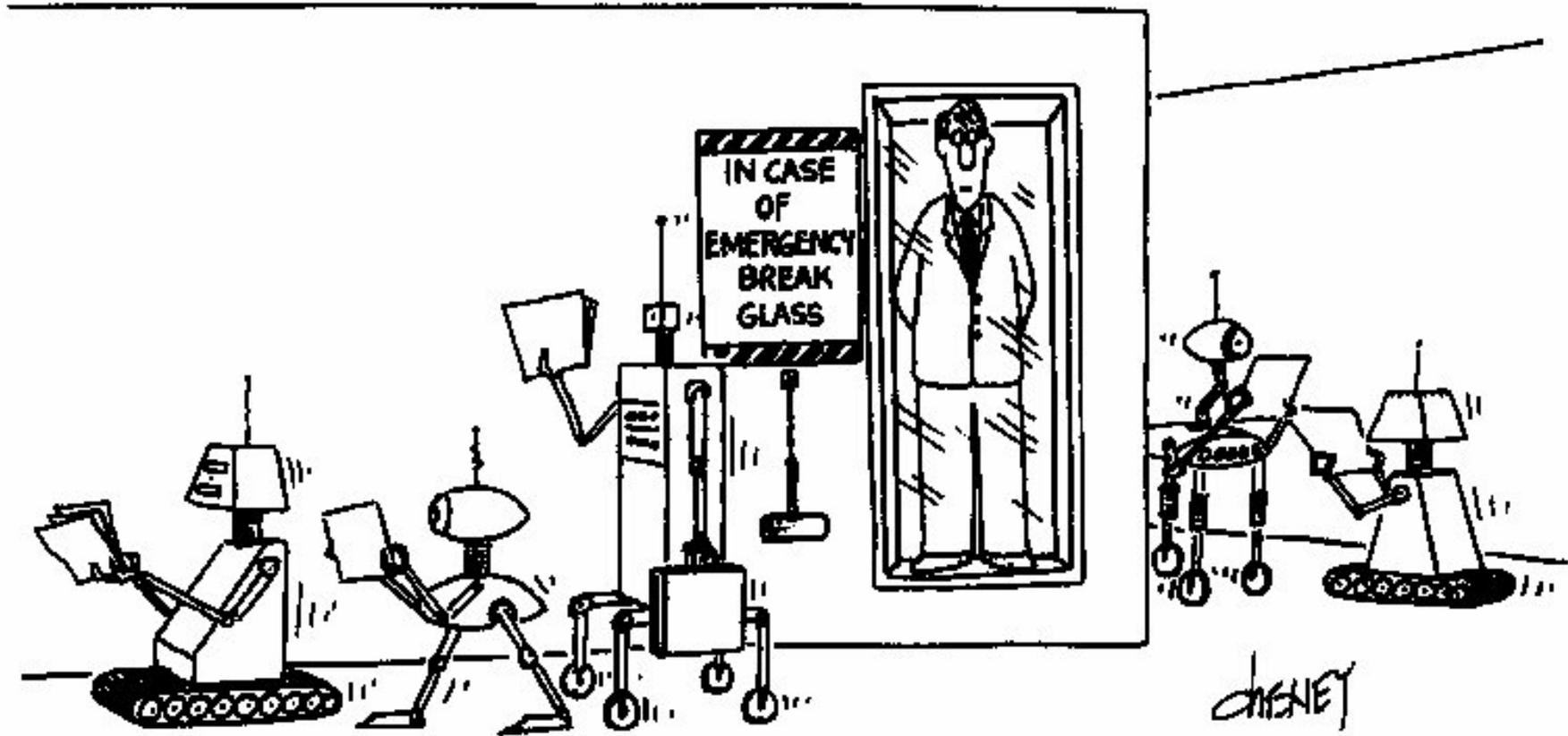
Gute Grund-Idee: Mensch entlasten von

- **schweren, belastenden**
 - **gefährlichen, gesundheitsschädlichen**
 - **langweiligen, unterfordernden,**
 - **schmutzigen usw. Arbeiten**
-
- **Realität: Routine ist schwer zu automatisieren („Griff in die Kiste“)**
 - **Automatisierungsziele nur langfristig erreichbar**
 - **Menschen lieben u.U. manuelle, perzeptive und kognitive Anforderungen, die sie selbst bewältigen wollen und können. (anstrengende Wanderung auf den Berggipfel statt bequemer Seilbahnfahrt, Handschaltung im Auto statt Automatik, Hausmusik statt CD-Abspielen, Kekse backen statt kaufen)**
 - **Sportliche und spielerische Momente gehören auch ins Berufsleben. Sie sichern Lernen, Kompetenzerhalt und Selbstwirksamkeitserfahrung. (Teile manuell sägen und bohren, statt in CNC-Maschine spannen. Jumbo-Jet-Piloten fliegen zum Ausgleich gern eine Cessna, JU-52, DC-3)**

Ironien der Automatisierung

Der Mensch gilt als unzuverlässig, ablenkbar und störanfällig.
Deshalb sollte er besser durch eine zuverlässige Automatik ersetzt werden.

1. Aber in besonders brenzligen Situationen, für die die Automatik nicht ausgelegt ist, soll dann wieder der **unzuverlässige** Mensch die Steuerung übernehmen.
2. Wenn der Mensch durch ein automatisches System ersetzt wird, **verliert** er
 - **langfristig** seine Kompetenz zur sensomotorischen und kognitiven Kontrolle des Prozesses und
 - **kurzfristig** Aktivierung, Aufmerksamkeit und die Möglichkeit zur unmittelbaren Antizipation der Prozesse (situation awareness)
3. Die angeblich besonders **zuverlässige Technik** wird aber auch von **unzuverlässigen Menschen** entwickelt, konstruiert, gebaut, programmiert, eingerichtet, gewartet, kontrolliert, repariert, ...



Die Rolle des Operateurs bei der Automatisierung zur Vermeidung menschlicher Schwächen.