

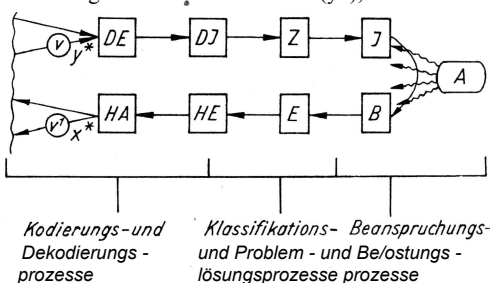
des Arbeitsprozesses wesentlich mitbestimmt. Aus methodologischer Sicht ergeben sich Grundforderungen für die optimale Verteilung, die im zu projektierenden System konkretisiert sein müssen. Im Kern kommt es darauf an, dem Werk tätigen nicht nur die Aufgaben zu übertragen, die im Mensch-Maschine-System als nicht mechanisierbar (bzw. nicht automatisierbar) übrigbleiben, sondern ihn bereits bei der Projektierung des technischen Systems als schöpferische Persönlichkeit zu betrachten, deren spezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten sich ständig verändern und vervollkommen können.

Des weiteren muß bei der Aufgabenverteilung der Aspekt der investierten Kosten im Verhältnis zum erzielten Nutzen betrachtet werden. Eine schwierige psychologische Aufgabe ist es nun, unter Berücksichtigung des ersten Gesichtspunktes die Grenzen der Mechanisierungs- bzw. Automatisierungsnotwendigkeiten zu bestimmen. Hierfür können weitere Gesichtspunkte hinzugezogen werden, wobei die Nutzung der spezifischen menschlichen Fähigkeiten für die Erfüllung höherer kognitiver Aufgaben zu sehen ist, vor allem die Fähigkeit, auf Grund von Klassifikations- und Lernprozessen ein internes Abbild (kognitives Modell) für die Tätigkeit zu erwerben, gedächtnismäßig zu speichern sowie bedingungsspezifisch auch verändern zu können. Es bildet die Grundlage für die Ausführung jeder Tätigkeit. Die Kenntnisse über seine Entstehung und Wirkungsweise sowie die Nutzung der kognitiven Modellen zugrunde liegenden psychologischen Prinzipien der Informationsverarbeitung bilden für die Gestaltung des Arbeitsprozesses den entscheidenden Zugang.

Nachdem auf diese Weise die wesentlichen Tätigkeitskomponenten projiziert sind, kann das *Optimierungsproblem* für die Nahtstellen zwischen Mensch und Maschine bearbeitet werden. Der psychologische Gehalt dieser Aufgabenstellung leitet sich aus folgenden 5 Aspekten ab (KLIX, LOMOW, SINTSCHENKO u. a.): 1. Die *Effektivität* der Arbeitstätigkeit hängt neben den äußeren Arbeitsbedingungen von den subjektiven *Leistungsvoraussetzungen* des Werk tätigen ab, von seiner Qualifikation sowie von seiner produktionspezifischen Erfahrung. — 2. Die *Kontinuität* der Arbeitsleistung unterliegt gewissen Veränderungen, so daß unter Beachtung der zumutbaren Belastbarkeit des Menschen Maßnahmen notwendig werden, die diese Schwankungen innerhalb des Arbeitsprozesses in zulässigen Grenzen halten (*Zuverlässigkeit*). — 3. Die direkte *Beobachtung und Beeinflussung des Produktionsprozesses* durch den Werk tätigen ist nur im Ausnahmefall möglich, es werden vermittelnde Zustandsanzeigen bzw. Eingabe Vorrichtungen für die Prozeßführung notwendig. — 4. Die *Art der Vermittlungseinheiten*, z. B. von Meßgeräten, Sichtgeräten oder Lautsprechern, hinsichtlich der Kodierung der anzuzeigenden Prozeß-

parameter und Meßwerte bzw. der Informations-eingabe ist unter Beachtung von Kriterien technischer, ökonomischer und anderer Art wählbar. —

5. Infolge der Entwicklung der Produktionsmittel steigt die vom Anlagenfahrer, Programmierer u. a. aufzunehmende Information beträchtlich an, ebenso erhöht sich durch die zunehmende technische Informationsvorverarbeitung die Bedeutsamkeit der vermittelten Information. Ausgangspunkt für die in diesen 5 Aspekten enthaltenen Möglichkeiten der Optimierung des Informationsaustausches ist die Charakteristik der menschlichen Informationsverarbeitung und ihrer Bedingungen bei industriellen Arbeitstätigkeiten, die grob nach Überwachungs-, Steuerungs- und Bedientätigkeit klassifizierbar sind. Die Abbildung zeigt in schematischer Weise, wie man sich in der Abstraktionsebene des Mensch-Maschine-Systems diesen Prozeß vorstellen kann und welche ingenieurpsychologischen Forschungsgebiete gegenwärtig bearbeitet werden. Änderungen des Prozeßzustandes ( $y^*$ ), die über



**Ingenieurpsychologie: Schematisch-funktionelle Darstellung der menschlichen Informationsverarbeitung bei Tätigkeiten im Mensch-Maschine-System.** In allgemeiner Darstellung bildet die Untersuchung von Kodierungs- und Dekodierungsprozessen, Klassifikations- und Problemlösungsprozessen sowie Beanspruchungs- und Belastungsprozessen bei Arbeitstätigkeiten im Mensch-Maschine-System das Aufgabenfeld der Ingenieurpsychologie. Weitere Erläuterungen im Text. Es bedeuten: A Aktivierung, B Bewertung, DE Detektion, DI Diskrimination, E Entscheidung, HA Handlungsausführung, HE Handlungsentwurf, I Identifikation, Z Zuordnung, v, v' Kodierungs- bzw. Dekodierungseinheiten,  $x^*$ ,  $y^*$  Prozeßparameter

einen bestimmten Toleranzbereich hinausgehen, stellen Informationen für das Eingreifen des Menschen in den Prozeß dar. Als aktives und schöpferisches Wesen nimmt er die Signale wahr und führt entsprechend dem Resultat kognitiver Prozesse Arbeitshandlungen aus, um durch Beeinflussung bestimmter Prozeßgrößen ( $x, x^*$ ) den Normalzustand wieder herzustellen. In Abhängigkeit von den Anforderungen werden dabei unterschiedliche Erkennungsleistungen gefordert. Im einfachsten Fall sind die bemerkten Signale, d.h. Zustandsänderungen  $y$  bzw.  $y^*$ , lediglich durch den Anlagenfahrer zu quittieren (*I* Detektion — DE). In der Regel schließt sich an die Signaldetektion die Dif-