

Human Factors

Human Factors

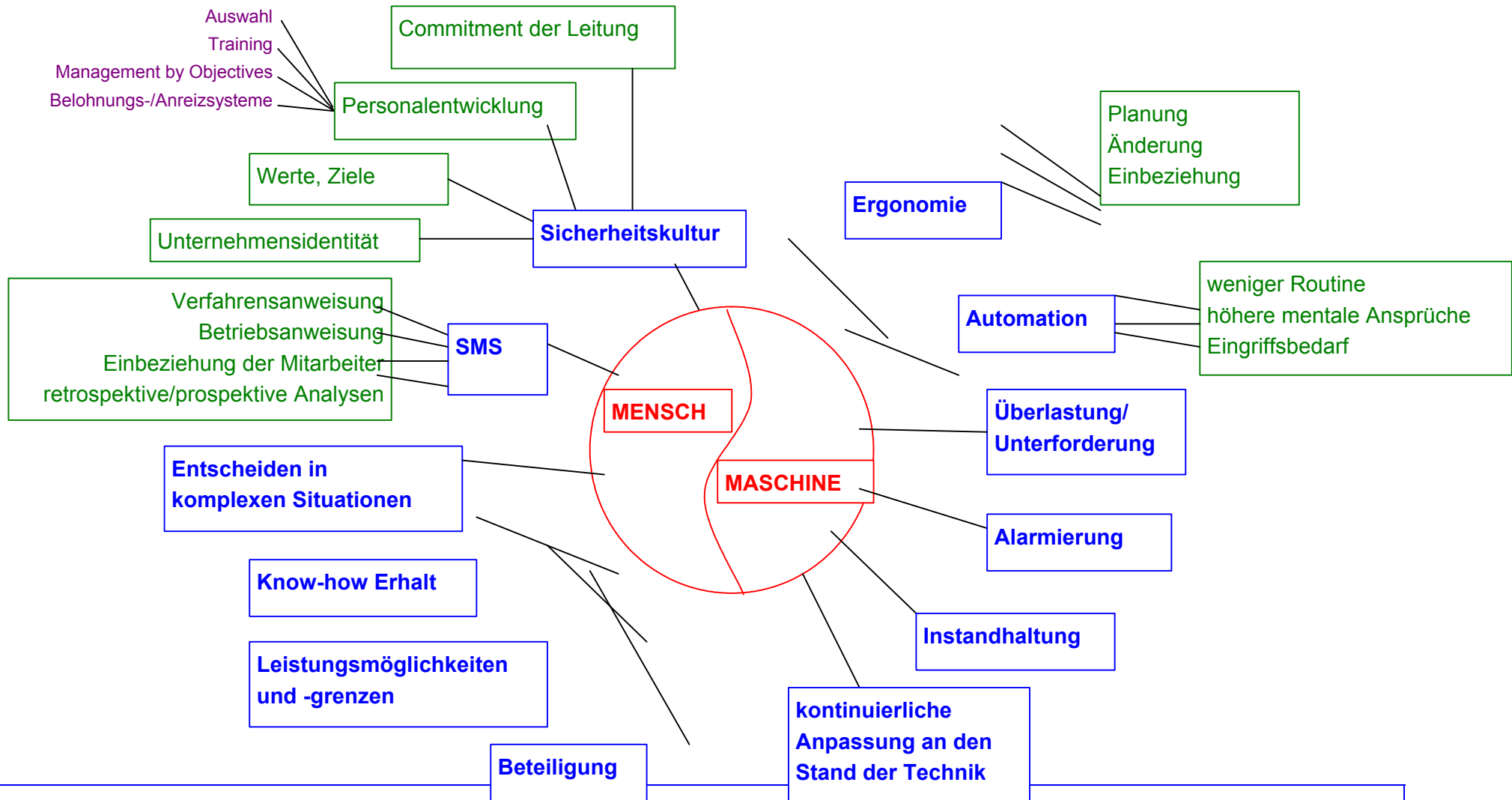
Dipl.-Umw./ Dipl.-Psych. Begoña Hermann

24. April 2002, BWK-Landesverband Hessen

Vortragsinhalt

- **Leistungsmöglichkeiten und -grenzen des Menschen in der verfahrenstechnischen Anlage**
- **Aktuelle Hilfsmaterialien**

Human Factors



Human Factors

Mensch → Wechselwirkung → Maschine

	Informationsmodell	Beispiel	Ursachenbereiche	geeignete Optimierungsansätze
Human Factors	<p>Wahrnehmung</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6e6fa;">hören, sehen</div>	<p>Information</p> <ul style="list-style-type: none"> - nicht gesehen - nicht gehört 	<ul style="list-style-type: none"> •Anzeigen •Meldungen •Unterlagen 	<p>→ Gestaltung</p>
	<p>Denken</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6e6fa;">Fehlinterpretation Gedächtnisfehler</div>	<p>Information</p> <ul style="list-style-type: none"> - falsch zugeordnet - vergessen 	<ul style="list-style-type: none"> •Arbeitsabläufe •Kommunikation 	<p>→ Arbeitsabläufe</p>
	<p>Handeln</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6e6fa;">Falsches Bedienelement betätigt fehlerhaft betätigt</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungskoordination - Handhabung 	<ul style="list-style-type: none"> •Bedienelemente •Anlagenteile •Hilfsmittel •Umgebung 	<p>→ Schulung</p> <p>→ Technik</p>

INFORMATIONSAUFNAHME

- Flimmerfreiheit des Bildschirms
- Vermeidung von Reflexionen
- ausreichende Helligkeit
- ausreichender Kontrast
- ausreichende Zeichengröße
- Gebrauch mehrerer Sinne
- geeigneter Abstand zwischen Signalen
- Farbdiskriminierung
- redundante Kodierung
- angepaßte Signal-Rausch-Unterscheidung

Human Factors

INFORMATIONSVERRARBEITUNG

- Automatikenebene → hohe Verarbeitungskapazität
- Bewußtseinebene → geringe Verarbeitungskapazität

PROBLEME DES MENSCHEN

- Umgang mit verzögerten Reaktionen
- Umgang mit verzögerten Rückkopplungen
- Umgang mit nicht-linearen Funktionen
- Zusammenschau von Teilinformationen

INFORMATIONSUMSETZUNG

- kompatible Stellteilmgestaltung
- kompatible Anordnung der Stellteile
- Sicherung von Stellteilen gegen unbeabsichtigte Betätigung
- Einüben von Handlungen/Handlungsabfolgen

Human Factors

VERHALTEN DES MENSCHEN IN NOTFALLSITUATIONEN

- Selbstreflektionen reduzieren sich
- geplantes, systematisches Vorgehen reduziert sich
- mit steigender Fehlerzahl sinkt die Selbstkontrolle
- man will die Gefahrensituation (zu) schnell hinter sich bringen
- steigendes Risikoverhalten (Kampf statt Flucht)
- zunehmende Regelverstöße
- Verhaltensziele werden weniger konkret → mehr und mehr unverbundene Einzelhandlungen



statt intellektuelles Durchdenken ist die Benutzung eines „programmierten„ Reaktionsinventars gefordert

ARBEITSATMOSPHERE ALS FAKTOR DER BEDIENSICHERHEIT

- Beachtung menschlicher Lernmechanismen
- Vorbilder
- Rolle des Führungspersonals
- Kontrolle
- Unterstützung
- Mitarbeiterpartizipation
- positive Irrtumskultur

Human Factors

LEISTUNGSARTEN

- fertigkeitsbasierte Leistung
- regelbasierte Leistung
- wissensbasierte Leistung

Human Factors

HF-Bereiche/ Elemente

- Berücksichtigung ergonomischer Anforderungen bei der Leitwargestaltung
- Berücksichtigung ergonomischer Anforderungen bei der technischen Anlagengestaltung
- Berücksichtigung sozialer, kommunikativer und persönlicher Merkmale bei der Personalauswahl
- Üben/Trainieren ungewöhnlicher, plötzlicher, evtl. gefährlicher Situationen
- Vorbildhaftes, kontrollierendes, unterstützendes Führungsverhalten
- ständige Optimierung des Sicherheitsverhaltens (nicht nur der Sicherheitstechnik)
- Einbeziehung der Mitarbeiter/ Partizipation

Human Factors

- Lernen aus Fehlern

Paradoxien der Automation

(nach Fadier, 2002)

1. Die Bedeutung des Operators nimmt mit dem Grad der Automation zu
2. Das Wissen des Operators nimmt mit dem Grad der Automation ab
3. Festgelegte Verfahrensweisen zum Umgang mit unerwarteten Situationen werden der möglichen Komplexität der Situation nicht gerecht
4. Überwachungstätigkeit und anspruchsvolle geistige Verarbeitungs- und

Reaktionsfähigkeit sind widersprüchliche Anforderungen an den Operator

Aktuelle Hilfsmaterialien

- UBA-Forschungsprojekt (UBA-Texte 11/01 und 12/01)
- Checklisten
- Arbeitshilfe „HF im SMS“ (SFK-GS-3)
- Prüfinstrumentarien für §16-Inspektionen/
Modul „Bediensicherheit“

Human Factors

Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungsbericht 298 94 398

„Strategien zur Vermeidung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen,,

im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin

**- Leitfaden zur Berücksichtigung der
Human Factor-Aspekte
in verfahrenstechnischen Anlagen -**

Februar 2001

Begoña Hermann, EcoTeam GmbH, Trier
Uwe Dülsen, Schwedt/ Oder
Klaus Kämpf, Prognos GmbH
Rainer Müller, Leipzig
Kerstin Tschiedel, Schwedt/ Oder

ECOTEAM

Human Factors

ARBEITSHILFE

Human-Factor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)

Zur Berücksichtigung im Sicherheitsmanagementsystem und im
Sicherheitsbericht

erstellt durch

den AK Human Factor der Störfallkommission

Oktober 2001

Human Factors

Die Tabelle wurde von der Arbeitsgruppe „Aktuelle Themen“ des Arbeitskreises „Human Factor“ der Störfall-Kommission erarbeitet. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe sind:

Peter Bansen
Dr. Ursula Fischbach
Dipl.-Umw. Begoña Hermann
(Leiterin der AG)

Dr. Günter Horn
WD Roland Kübitz-Schwind

Dipl.-Ing. Bettina Lafrenz

Dipl.-Psych. Boris Ludborzs
Prof. Dr. Rainer Müller
Prof. Zimolong

InfraServ Gendorf (Betriebsrat)
Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e.V
EcoTeam GmbH

Clariant GmbH
Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des
Landes Schleswig-Holstein
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeits-
medizin

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Leipzig
Ruhr-Universität Bochum

Modul „Bediensicherheit“:

- I. Arbeitsplatzgestaltung
- II. Anlage (Technik, Design)
- III. Alarmierungssysteme
- IV. Personalauswahl, Personalführung
- V. Arbeitsplanung, Produktionsplanung
- VI. Einbeziehung der Mitarbeiter
- VII. Sicherheitsmanagementsystem

II. Anlage (Technik, Design)

1. Operatorenanforderung
2. Stellteile
3. Anzeigen
4. Anlagendarstellung

V. Arbeitsplanung, Produktionsplanung

- Individuelle und schichtbezogene Mitarbeiterbeanspruchung
- Kriterien der Personalbelegung und Schichtzusammenstellung
- Beauftragung von Nebentätigkeiten (Apparate reinigen, Proben nehmen, Bestellungen vorbereiten, Wartungs- und Reparaturarbeiten, Dokumentationen erstellen)
- Einsatz von Verantwortlichem und Kontrollperson (4-Augen-Prinzip)
- Aufgabenart und -umfang während Nachtschichten
- Einsatz von Fremdpersonal (geplant)
- Vertretungsregelung (bei Krankheit, Urlaub, usw.)
- Besprechung potentiell kritischer Situationen vor Kampagnenbeginn

Human Factors