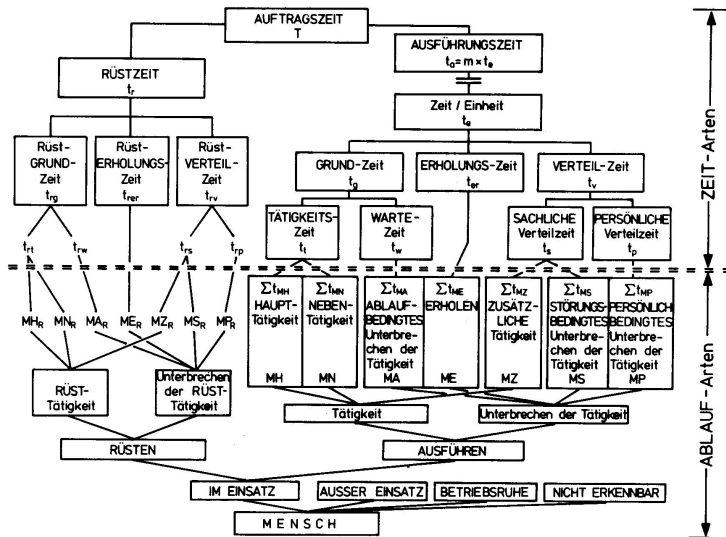


## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung (Zeitarten und Ablaufgliederung für den Menschen (Kaminsky, 1980, 229))



04aat-97

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung (Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ))

- Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ)
- Soll-Zeit-Bestimmung für menschlich beeinflussbare Vorgangselemente => Hinweise für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmethoden.
- Filmen von Bewegungsabläufen (Gilbreth) menschlichen Bewegungen liegen 17 Bewegungselemente zugrunde (therbliGs; "Vorläufer" der MTM-Grundbewegungen)
- Bewegungsstudien (Gilbreth & Mitarbeiter): Bewegungsanalyse für die rechte und linke Hand (Beidhandanalyse)
- 1919-1924: MTA (Motion Time Analysis) als erstes SvZ (Segur/Gilbreth)
- 1934-1938: WF (Work Factor) als weiteres SvZ (Quick et al., 1945);
- 1940-1950: MTM (Methods Time Measurement) als weiteres SvZ, weniger aufwändig als WF

04aat-99

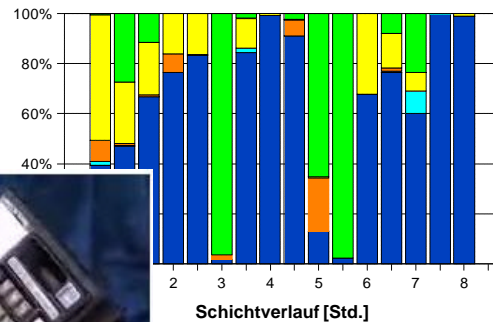
© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung (Bedingungen – **Arbeitsverhalten** - Auswirkungen)

- Analyse der Arbeitstätigkeit: konkrete Arbeitsausführung des Mitarbeiters am Arbeitsplatz

- Haupttätigkeiten
- Nebentätigkeiten
- Wege
- Warten
- Pause

in ihrer zeitlichen Verteilung an einem Fluglotsenarbeitsplatz über eine Schicht



<http://www.fernuni-hagen.de/FeU/WDRSENDUNG/2001/0707/start.html>

04aat-98

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung (SvZ: Methods-Time-Measurement (MTM))

- SvZ: MTM (Methods Time Measurement)
- Analyse menschlicher Bewegungsabläufe anhand von 8 Grundbewegungen (s.u.) und 2 Blickfunktionen und einiger Körper(teil)bewegungen
- Zuordnung von Normzeiten zu den einzelnen Bewegungselementen mit dem Ziel überbetrieblicher Standardisierung
- Soll-Zeit-Ableitung für menschlich beeinflussbare Vorgangselemente => Hinweise für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmethoden
- Bewegungselemente für die Arbeit mit dem Hand-Arm-System
  - *Hinlangen*: ist das Bewegen einer Hand zu einem Arbeitsgegenstand
  - *Bringen*: ist das Bewegen eines Arbeitsgegenstandes mit Hilfe einer Hand
  - *Greifen*: ist das Schließen der Finger, um einen Arbeitsgegenstand zu fassen
  - *Vorrichten*: ist das Drehen eines Arbeitsgegenstandes, um ihn in eine einbaugerechte Lage zu bringen
  - *Fügen*: ist das In- oder Aneinanderfügen von Arbeitsgegenständen (unter dem Aneinanderfügen wird z.B. auch das Ansetzen eines LötKolbens an eine Lötstelle verstanden)
  - *Loslassen*: ist das Öffnen der Finger, die einen Arbeitsgegenstand festhielten

04aat-100

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

# Die 8 Grundbewegungen des MTM

- 1) Hinlangen R (von reach)
- 2) Bringen M (von move)
- 3) Drehen T (von turn)
- 4) Drücken AP (von apply pressure)
- 5) Greifen G (von grasp)
- 6) Fügen P (von position)
- 7) Loslassen RL (von release)
- 8) Trennen D (von disengage)

# Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung

(SvZ: Die MTM-Standard-Daten-Karte (Kaminsky, 1980, 285))

GENERELLE WERTE		
GGZ	1	Gewichtszuschlag pro 1 kg
GNV	6	Nachgreifen $\Delta$ Verharren $\Delta$ Übergeben
GKK	11	Kraft- Klein
GKG	16	Anwendung- Groß
GTE	8	Enge Passung
GTF	23	Trennen- Feste Passung
GDK	4	Kleiner Winkel $\leq 90^\circ$
GDG	7	Drehen- Großer Winkel $> 90^\circ$
GDT	16	pro Turnus
GRS	5	Rotieren- Start und Stopp
GRU	14	Rotieren- pro Umdrehung
GBV	4	Blickfunktion- Verschieb. Blick pro 10 cm
GBP	7	Prüfen

MTM-STANDARD-DATEN				
Beiwerte Deutsche MTM Vereinigung e.V. 2 Hamburg 55, Ferdinandstr. Höh 1 August 1995				
Der Gebrauch dieser Tabellenwerte führt ohne gründliche Ausbildung im MTM-Verfahren und in der Anwendung von MTM-Standard-Daten zu falschen Ergebnissen.				Zeiteinheiten
	TMU	Sek.	Min.	Std.
	1	0,036	0,0006	0,00001

KÖRPERBEWEGUNGEN		
KFV	9	Fußversetzung (Fuß- od. kl. Beinbeweg.)
KVS	17	Schritt, Seitenschritt, Körperdreh.
KVB	61	Verlag. d. Körpers Beugen, Bücken, Knien, Aufricht.
KSN	108	Sitzen u. Aufsteh. Normaler Sitzplatz
KSS	246	Sitz-Stehtplatz

AUFNEHMEN									
Entfernung in cm	Kontakt	Leicht		Mittel		Schwierig		Handvoll	
		AKE	ALE	1 Hand	2 Hände	1 Hand	2 Hände	Gasstapel	Vernicht
	AKZ	ALZ	AME	AMZ	ASE	ASZ	AHG	AHV	
02	2	6	8	11	13	27	16	33	
05	4	8	10	13	17	31	18	36	
15	9	13	14	18	21	35	23	40	
30	13	17	18	22	25	39	27	44	
45	17	21	23	26	29	44	31	48	
60	21	26	27	30	33	48	36	53	
75	26	30	31	35	38	52	40	57	

LESEN		
LWS	5	pro Wort im Satzgefüge
LZB	7	Ziffern, Zeich., Buchst., (bis zu 3), Einzelwort.

PLAZIEREN							
Entfernung in cm	Anderer Hand	Ungel. Lage		Lose		Eng	
		PUZ	PUZ	1 Punkt	2 Punkte	1 Punkt	2 Punkte
	PAE	PUZ	PLE	PLZ	PLZ	PEE	PEZ
02	4	2	8	13	18	34	
05	7	5	11	16	21	36	
15	11	9	16	21	26	43	
30	15	13	21	26	31	48	
45	19	17	26	31	36	53	
60	22	20	31	36	41	58	
75	26	24	36	42	47	63	

# Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung

(SvZ: Beispiel einer Methods-Time-Measurement-Analyse)

MTM		Ist Planungs -Analyse		Projekt-Nr. Blatt Datum		
Arbeitsfolge-Benennung						
Akte aus Schublade holen						
Beschreibung li. Hand	Anzahl	Symbol	TMU	Symbol	Anzahl	Beschreibung re. Hand
		R30B	12 8	R30B		zum Stuhl
		G1A	2 0	G1A		Stuhl greifen
			45 0	W3P		Füße zurück
		M30B2	43 4	STD		aufstehen
		RL+	-	M30B2		Stuhl zurück
			18 6	RL+		loslassen
			45 0	TBC1		Körperdrehung
			29 0	W3P		3 Schritte zum Aktschr.
			6 1	B		beugen
			2 0	R10A		zum Griff Schublade
			16 8	G1A		greifen
			12 8	M45B		Schublade auf
		R30B	12 8			
		G1A	2 0			
		M30B	13 3			
			17 4	M45A		Schublade zu
			2 0	RL1		loslassen
			31 9	AB		aufrichten
			18 6	TBC1		Körperdrehung zurück
			45 0	W3P		3 Schritte zurück
			18 6	TBC1		Körperdrehung
		M30B	13 3			
		RL1	2 0			
		R30B	12 8	R30B		zum Stuhl
		G1A	2 0	G1A		Stuhl greifen
			34 7	SIT		setzen
		M30B2	-	M30B2		Stuhl heranziehen
		RL+	-	RL+		
			402 1			

Beispiel einer ausgeführten MTM-Analyse nach dem Grundverfahren (Kaminsky, 1980, 280)

# Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung

(SvZ: Methods-Time-Measurement – Analyse-Software)

- Deutsche MTM-Vereinigung e.V. (<http://www.dmtm.de>)
- Gründung 1962; Mitglied im Internationalen MTM-Direktorat (IMD)



Kopf	Struktur	Zeiggliederung	Arbeitsgangbeschreibung	Dokumente	TWO-Attribute
Zeitart		eingetragen	berechnet	Einheit	Anzahl zeitbestimmend
beeinflussbare Tätigkeitszeit	itb			1295 THU	<input type="text" value="1"/>
unbeeinflussbare Tätigkeitszeit	itu			222 THU	Teile gleichzeitig zeitbestimmend <input type="text" value="1,00"/>
Tätigkeitszeit	it			THU	Zuschläge:
Grundzeit	ig			0,910 MIN	Personliche Variableit <input type="text" value="4,00"/>
persönliche Verteilzeit	ivp			0,067 MIN	Sachliche Variableit <input type="text" value="8,00"/>
sachliche Verteilzeit	ivs			0,073 MIN	Einzelzuschlag <input type="text" value="0,00"/>
Verteilzeit	iv			0,1 MIN	
Erfolgszeit	iet			MIN	
Zeile Einheit	ie			1,051 MIN	
Ausführungszeit	ia			1,05 MIN	
Aufhaltszeit	T			1,05 MIN	

Mensch     Ausführen  
 Betriebsmittel     Rüsten

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung

(SvZ: Methods-Time-Measurement – Kritik)

- Einige Kritikpunkte am MTM-Verfahren (vgl. Kaminsky, 1980, 275 ff.)
  - mechanistische und statische Analyse von Arbeitsbewegungen
  - mangelnde Berücksichtigung von unterschiedlichen Leistungsgraden
  - Nichtberücksichtigung von Bewegungsrichtungen und Gewichtsbelastung
  - mangelnde Berücksichtigung des Einflusses aus der Wiederholungsfrequenz auf die Bewegungszeit
- Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile:
  - Herauslösung der Bewegung aus dem Handlungszusammenhang
  - Bedeutung und Stellenwert der Bewegungen zueinander und zu Handlung und Aufgabe bleiben unberücksichtigt
  - Leistungsmenge und Leistungsgüte bleiben unterbewertet
  - ungerechtfertigte Reduktion der Tätigkeit auf Bewegungselemente

04aat-105

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

- AET  
Arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse (Rohmert & Landau, 1979)
- Judith Lüder

04aat-107

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung, Gestaltung

(mechanische vs. psychophysiologische Arbeitsqualität)

	Forke	breiter Spaten	spitzer Spaten	Normal-Spaten
V.P.D. weicher Boden				
V.P.U. weicher Boden				
V.P.M. weicher Boden				
V.P.M. harter Boden				

Durch genaue Beobachtung und Aufzeichnung des Bewegungsablaufs beim Graben mit verschiedenen Spatenformen in unterschiedlich harten Böden sollte die optimale Form des Spatens ermittelt werden (Lück & Miller, 1999, 273)

[1x100 kg = 10x10 kg ?  
=> mechanische vs. physiologische Arbeitsqualität]

04aat-106

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(Arbeitswissenschaftliches Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse)

- **Ziel:**  
Mit dem AET wird ein Verfahren vorgestellt, das die oft extrem aufwendigen physikalischen und arbeitsphysiologischen Messungen zur Belastungs- und Beanspruchungsanalyse vermeidet und in ökonomischer Weise Lösungen von Problemstellungen aus den Bereichen Arbeitsgestaltung, -organisation und -planung, Anforderungsanalyse und -bewertung, Unfallursachenforschung und Personalverwaltung herangezogen wird.
- **Aufgabe:**  
Der AET besteht aus 3 Hauptteilen (Arbeitssystem, Aufgabenanalyse, Anforderungsanalyse) und umfasst insgesamt 216 Items,

04aat-108

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(AET – Beispieldimensionen und –items für Teil A: Arbeitssystem)

### ➤ **Arbeitsobjekt**

#### 1.1.4. Hantierungsempfindlichkeit

- Item 11: Arbeitsobjekt kratzempfindlich
- Item 12: Arbeitsobjekt leicht deformierbar

### ➤ **Betriebsmittel**

#### 2.2.2. Technische Hilfsmittel zur Unterstützung der menschlichen Sinnesorgane

- Item 61: Verwendung technischer Hilfsmittel zur Unterstützung der menschlichen Sinnesorgane

#### 2.2.3. Arbeitssitze, Arbeitstische, Arbeitsraum

- Item 63: Arbeitssitze
- Item 65: Armstützen

### ➤ **Arbeitsumgebung** (enthält auch Entlohnungsgrundsätze und Entlohnungsmeth.)

#### 3.1.2. Gefährdungscharakter der Tätigkeit und Berufskrankheitsrisiko

- Item 81: Auftreten von Berufskrankheiten

#### 3.3.1. Festlegung des Entlohnungsgrundsatzes

- Item 125: Einstufung nach Tätigkeitsanforderungen
- Item 128: Lohn - und Gehaltzahlungsweise

04aat-109

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(AET – Beispieldimensionen und –items für Teil C: Anforderungsanalyse)

### ➤ **Anforderungsbereich Informationsaufnahme**

#### 1.1. Visuelle Informationsaufnahme

- Item 175: Struktur und Muster
- Item 176: Farbe

#### 1.2. Erkennungsarten

- Item: 189: Absolute Beurteilung

#### 1.3. Genauigkeit der Informationsaufnahme

- Item 191: Genauigkeit und Feinheit

### ➤ **Anforderungsbereich Entscheidung**

#### 2.1. Komplexität der Entscheidung

- Item 193: zeitlicher Entscheidungsdruck
- Item 196: erforderliche Arbeitserfahrung

### ➤ **Anforderungsbereich Handlung**

#### 3.1. Belastung durch Handlungsarbeit

- Item 201: Sitzen gebeugt

#### 3.2. Krafteinsatz und Bewegungsfreiheit

- Item 213: bei statischer Haltearbeit
- Item 216: bei einseitiger, dynamischer Arbeit

04aat-111

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(AET – Beispieldimensionen und –items für Teil B: Aufgabenanalyse)

### ➤ **Aufgaben überwiegend auf stoffliche Arbeitsobjekte bezogen**

- Item 146: Bestücken/Einsetzen
- Item 155: Kontrollieren

### ➤ **Aufgaben überwiegend auf abstrakte Arbeitsobjekte bezogen**

- Item 160: Ordnen, Kategorisieren
- Item 162: Analyse von Informationen oder Daten

### ➤ **Aufgaben überwiegend menschenbezogen**

- Item 166: Beurteilen menschlichen Verhaltens
- Item 170: Verhandeln

### ➤ **Anzahl und Wiederholungsfrequenz der Aufgabe**

- Item 173: Anzahl der Verrichtungen innerhalb der gesamten Tätigkeit
- Item 174: Zyklusdauer der verrichtungsbezogenen Grundaufgabe

04aat-110

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

04aat-112

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

- FAA  
Fragebogen zur Arbeitsanalyse  
(Frieling & Hoyos, 1978)
- Daniela Browatzki

04aat-113

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(FAA: Fragebogen zur Arbeitsanalyse (Frieling & Hoyos, 1978))

- Verfahrensaufbau:
  - 4 Hauptabschnitte mit Unterabschnitten
  - 221 Items/Arbeitselementen
  - Einstufung von Items mit verschiedenen Schlüsseln
- Verfahrensanwender:
  - vorrangig ABO-Psychologen
  - mit arbeitsanalytischen Fachkenntnissen
  - mit statistischen Kenntnissen
- Verfahrensanwendung:
  - Information über Arbeitsplatz und organisatorische Einordnung
  - Beobachtungsinterview am Arbeitsplatz (FAA) (ca. 2 Std.)
  - Interviews mit Vorgesetzten
  - Daten-Auswertung

04aat-115

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(FAA: Fragebogen zur Arbeitsanalyse (Frieling & Hoyos, 1978))

- entwickelt auf der Grundlage des  
PAQ – Position Analysis Questionnaire (McCormic, Jeanneret & Mecham, 1972)
- arbeitswissenschaftlich/verhaltenstheoretisch fundiertes Verfahren
- standardisiertes Beobachtungs-Interview-Verfahren
- Analyse des Arbeitsverhaltens des Stelleninhabers
  - Arbeitsplatz, Position, Arbeitstätigkeit
  - nicht: Abteilung, Arbeitssystem, Betrieb
- Einsatzzweck:
  - Beschreibung/Klassifikation/Vergleich von  
Arbeitstätigkeiten/Positionen/Arbeitsplätzen/Berufen
  - systematische Ermittlung von Eignungsanforderungen  
(Konzept der synthetischen Validierung)
- Einsatzgebiete:
  - breiter Anwendungsbereich aus Produktion und Dienstleistung

04aat-114

© peter.nickel@uni-oldenburg.de

## Arbeitstätigkeit: Analyse, Bewertung und Gestaltung

(FAA: 4 Hauptabschnitte des FAA mit einigen Unterabschnitten)

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>(1) Infoaufnahme und –verarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quellen der Arbeitsinfos</li> <li>Sinnes- und Wahrnehmungsprozesse</li> <li>Beurteilungsleistungen</li> <li>Denk- und Entscheidungsprozesse</li> <li>Verwendung gelernter Infos</li> </ul>                      | <p><b>(3) Arbeitsrelevante Beziehungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikationsformen</li> <li>Zwischenmenschliche Beziehungen</li> <li>Umfang persönlicher Kontakte</li> <li>Arten von Kontaktpersonen</li> <li>Anweisung und Koordination</li> <li>Belastungen und Konflikte</li> </ul>                                     |
| <p><b>(2) Arbeitsausführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrauch von Werkzeugen, ...</li> <li>Manuelle Tätigkeiten</li> <li>Gesamtkörpertätigkeiten</li> <li>Grad körperlicher Anstrengung</li> <li>Körperhaltung, -bewegung</li> <li>Bewegungs-, Koordinationsleistungen</li> </ul> | <p><b>(4) Umgebungseinflüsse und besondere Arbeitsbedingungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Äußere Arbeitsbedingungen</li> <li>Unfallgefährdung und Arbeitssicherheit</li> <li>Strukturierung der Arbeit</li> <li>Verantwortung</li> <li>Besondere Anforderungen</li> <li>Arbeitszeitregelungen</li> <li>Verschiedenes</li> </ul> |

04aat-116

© peter.nickel@uni-oldenburg.de