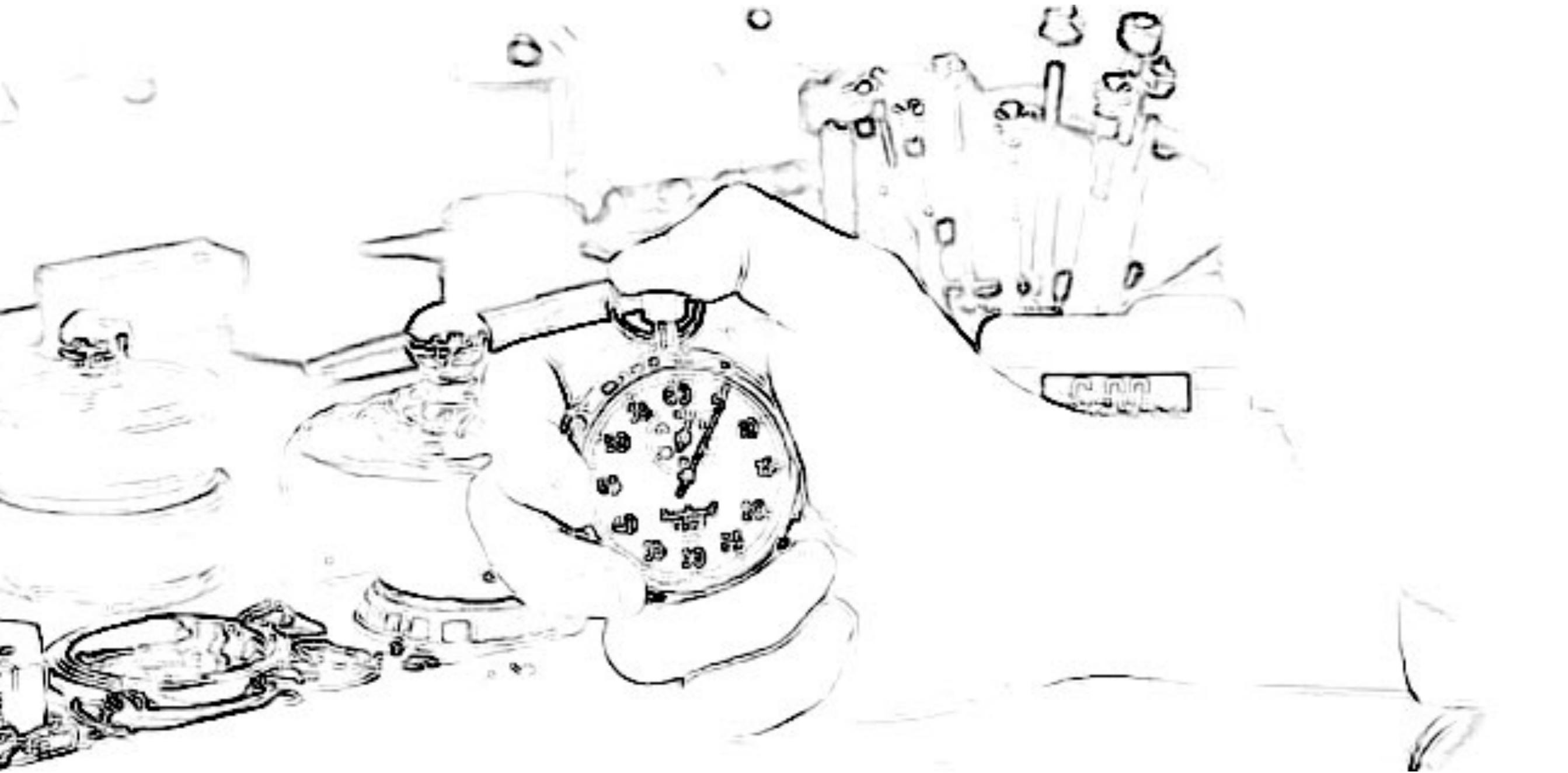


# MTM

## Methods-Time Measurement



## MTM

Die **Methode der Zeitmessung** wird hauptsächlich im industriellen Umfeld zur Planung manueller Arbeitsabläufe eingesetzt. Besonders bei der **Serienfertigung in hohen Stückzahlen** ist es wichtig, schon während der Planungsphase zu ermitteln, wie lange ein Mensch für bestimmte Tätigkeiten benötigt. Gerade in Planungsprozessen findet MTM seine Daseinsberechtigung, da zum Erstellen einer Analyse lediglich Kenntnisse über den Aufbau des Arbeitssystems, sowie eine Vorstellung vom geplanten Arbeitsablauf notwendig sind. In diesem Fall erspart MTM den Aufbau einer echten Industrieumgebung.

**Methods-Time Measurement** wird wie folgt definiert:

- ein Verfahren zur Bewertung der menschlichen Arbeit
- umfasst weltweit einheitliche Standards
- wird eingesetzt zwecks Rationalisierung von Abläufen
- ist ein Tool zur Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit
- ist eine Hilfestellung bei Gestaltung von Produkten und Arbeitssystemen
- stellt eine Basis für Planung und Steuerung von Prozessen dar

### Ziele der Zeitmessung/Zeiterfassung:

- Methodische Planung und Gestaltung neuer und bestehender Arbeitsprozesse
- Analyse des Zeitaufwandes
- Beschreibung von wertschöpfenden und nicht wertschöpfenden Tätigkeiten (PMV & SMV)
- Unterstützung und Bewertung von KVP Prozessen
- Gestaltung von Arbeitsprozessen
  - Makro (Materialfluss)
  - Mikro (Arbeitsplatzgestaltung)
- Aufbau von Kalkulationsdaten (Arbeitsvorbereitung)
- Zwecks Arbeitsunterweisung
- Sicherung der Qualitätsstandards

### Einführung und Vorgehensweise:

- **Pilotprojekt:** meist an einem überschaubaren Prozess
- **Projektarbeit:** bevorzugt von einem externen Berater
- **Information:** alle betroffenen Personengruppen werden informiert
- **Teamwork:** unter Beteiligung aller betroffenen Personengruppen
- **Umsetzung:** Arbeitsplatzgestaltung und Prozessoptimierung

## MTM - Grundbewegungen

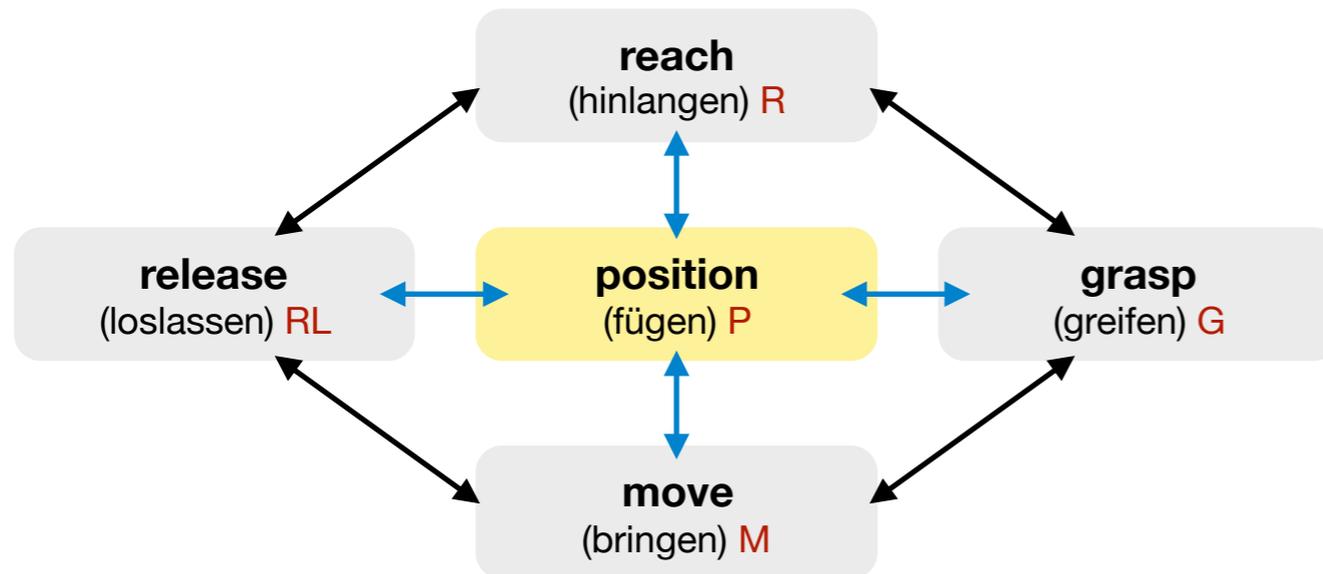
Für die Erzeugnismontage sind die fünf MTM Grundbewegungen von Bedeutung.

Grundbewegung	Übersetzung	Symbol
Hinlangen	reach	R
Greifen	grasp	G
Bringen	move	M
Fügen	position	P
Loslassen	release	RL

MTM hat eine eigene Zeiteinheit, das Time Measurement Unit (**TMU**). Die per MTM ermittelte Tätigkeitsdauer wird als Basis für das **Leistungsentgelt** (Akkord) verwendet werden.

TMU	Sek.	Min.	Std.
1	0,036	0,0006	0,00001
27,8	1	-	-
1666,7	-	1	-
1000000	-	-	1

Linke Hand (left hand); **LH** Rechte Hand (right hand) **RH**



### Zielgenauigkeit

Anfügen: 1=6mm Spiel; 2=1,5mm Spiel; 3=0,4mm Spiel

Einfügen: 1=lose; 2=eng; 3=fest

### Symmetriebedingung

S: symmetrical

SS: semi-symmetrical

NS: non-symmetrical

### Handhabung

E: easy

D: difficult

P	1	S	D
---	---	---	---

Fügen -> lose -> symmetrisch -> schwer

### Arten

RL 1: Loslassen durch öffnen der Finger

RL 2: Loslassen durch Aufheben des Kontakts (schieben)

RL	2
----	---

Loslassen -> schieben

**Fall A:** zu einem alleinstehenden Ort, an dem der Gegenstand, der sich immer an einem Ort befindet, der in der anderen Hand liegt oder auf dem die **andere Hand** ruht

**Fall B:** zu einem alleinstehenden Gegenstand, der sich an einem von Arbeitsgang zu Arbeitsgang **verschiedenen Ort** befindet

**Fall C:** zu einem Gegenstand, der mit gleichen oder ähnlichen so **vermischt** ist, dass er ausgewählt werden muss

**Fall D:** zu einem Gegenstand, der klein ist oder sehr genau oder **mit Vorsicht** gegriffen werden muss

**Fall E:** Verlegen der Hand in eine nicht bestimmte Lage, sei es zur Einlagerung des Gleichgewichts, zur Vorbereitung der folgenden Bewegung oder um die **Hand aus der Arbeitszone zu entfernen**

R	50	A
---	----	---

Hinhalten -> 50cm -> andere Hand

G1 = Aufnahmegriff

G2 = Nachgreifen

G3 = Übergabegriff

G4 = Auswahlgriff

G5 = Berührungsgriff

G	1	C
---	---	---

Greifen -> Aufnahmegriff -> 4mm t=2

Fall A = keine Kontrolle

Fall B = mäßige Kontrolle

Fall C = hohe Kontrolle

M	50	C
---	----	---

Bringen -> 50cm -> hohe Kontrolle

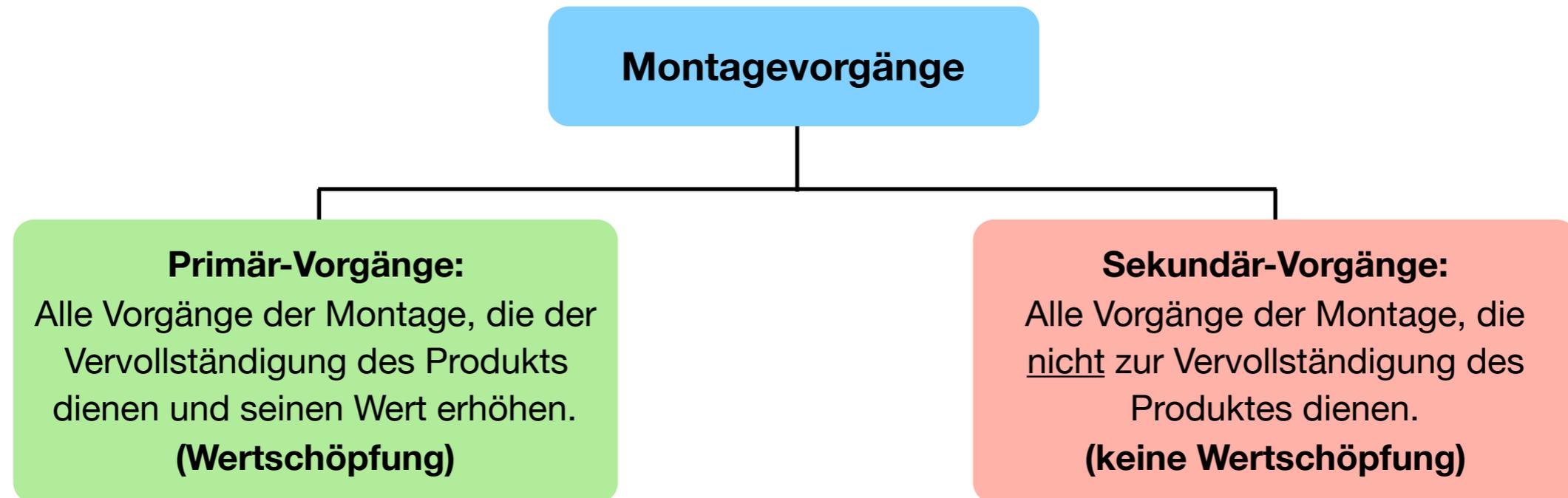
Beispiel: Errechnen Sie Gesamt-TMU, in Minuten und Sekunden. Schätzen Sie die fehlenden Werte.

<b>Arbeitsablauf:</b>	- Paßstift in Vorrichtung einlegen	
	- Beidhändig aus dem Stiftbehälter je einen Stift (vermischt liegend) aufnehmen	
	- Paßstift in der Vorrichtung montieren und rausnehmen	
<b>Daten:</b>	 Paßstift: $\varnothing 4\text{mm} \times 20\text{mm}$	Bewegungslängen:
		- zu den Stiften 10cm
		- Stifte in Vorrichtung 20cm

### NTM - Normzeitwertkarte

Nr	Beschreibung	L.H.	TMU	R.H.	
1	zu Stiften hinlangen	R10C	11.2	R10C	

## Primär-Sekundär-Analyse



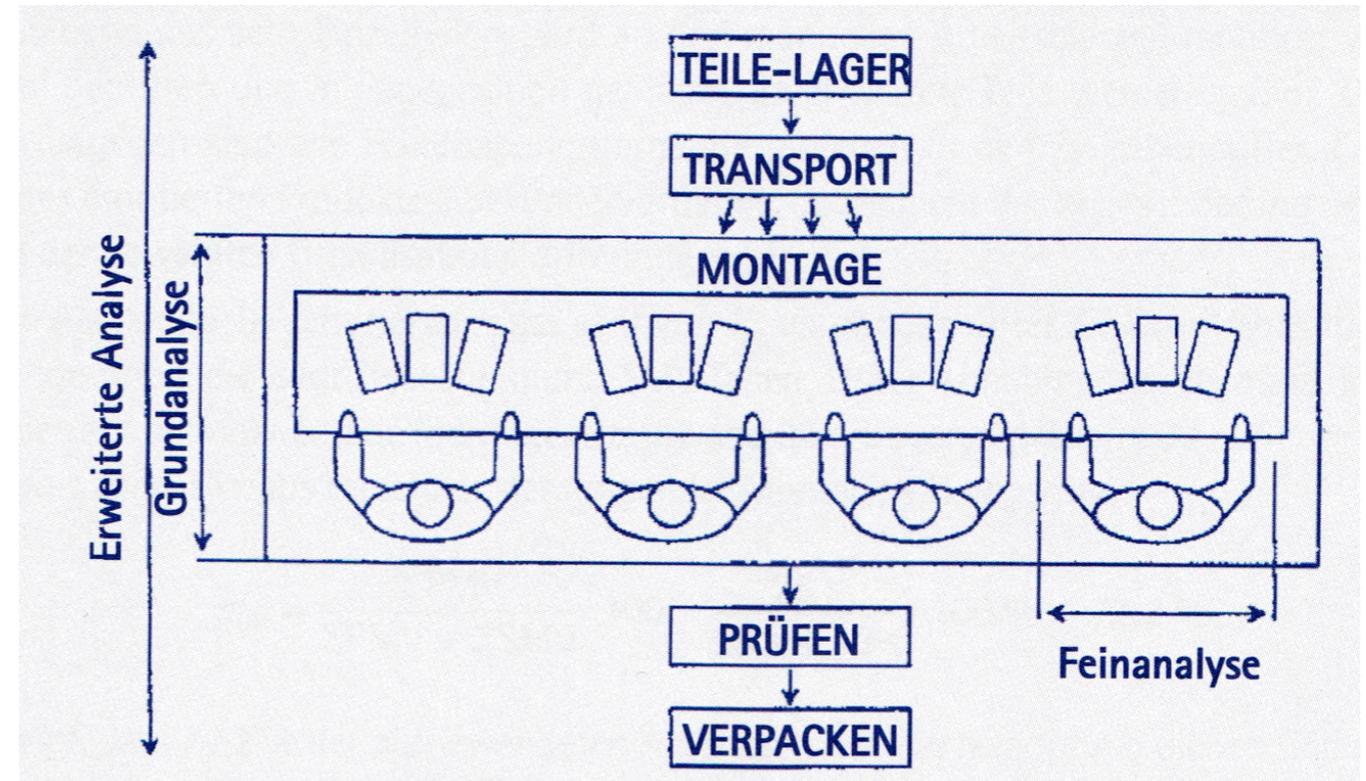
### Anwendungsbereiche

1. **Grundanalyse:** Montageablauf
2. **Feinanalyse:** Bewertung eines Arbeitsplatzes
3. **Erweiterte Analyse:** Beurteilung des gesamten Montagebereiches, einschließlich Verwaltung, Logistik, Qualitätssicherung

Aus dem Verhältnis der Zeitanteile (Primär-Sekundär) lässt sich der Wirkungsgrad berechnen. Dieser dient dem Vergleich unterschiedlicher Montagevarianten.

Die visuelle Darstellung der verschiedenen **Analyseformen** gibt einen eindeutigen Aufschluss über die betroffenen Einsatzgebiete. Vergleichbar mit der MTM-Methode ist es hier unabdingbar die betroffene Personengruppe über das Ziel und die Sinnhaftigkeit der Analysen zu informieren.

Die verschiedenen Herangehensweisen der **Change-Management** Tools können die Führungskraft bei der Einbeziehung der Mitarbeiter unterstützen. Vor allem bei der Ergebnisvorstellung muss bei den betroffenen Mitarbeitern eine grundlegende Sensibilisierung bestehen, um die Akzeptanz über die notwendigen Veränderungen zu verinnerlichen, und unterstützend bei den angestrebten Massnahmen mitzuwirken.



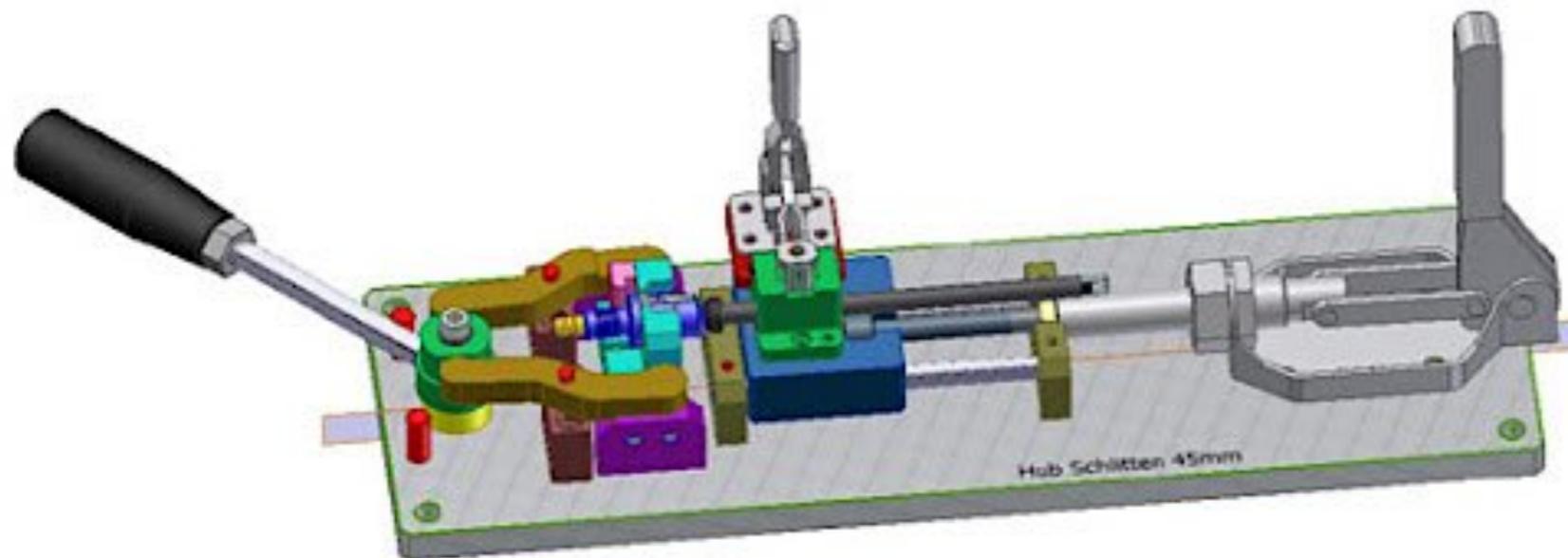
$$\eta_M = \frac{\Sigma PMV}{\Sigma PMV + \Sigma SMV} \cdot 100 (\%)$$

← PMV = Zeitanteil der primären Montagevorgänge  
SMV = Zeitanteil der sekundären Montagevorgänge

### **Folgende Tätigkeitsgruppen werden nach ISO 8593 unterschieden:**

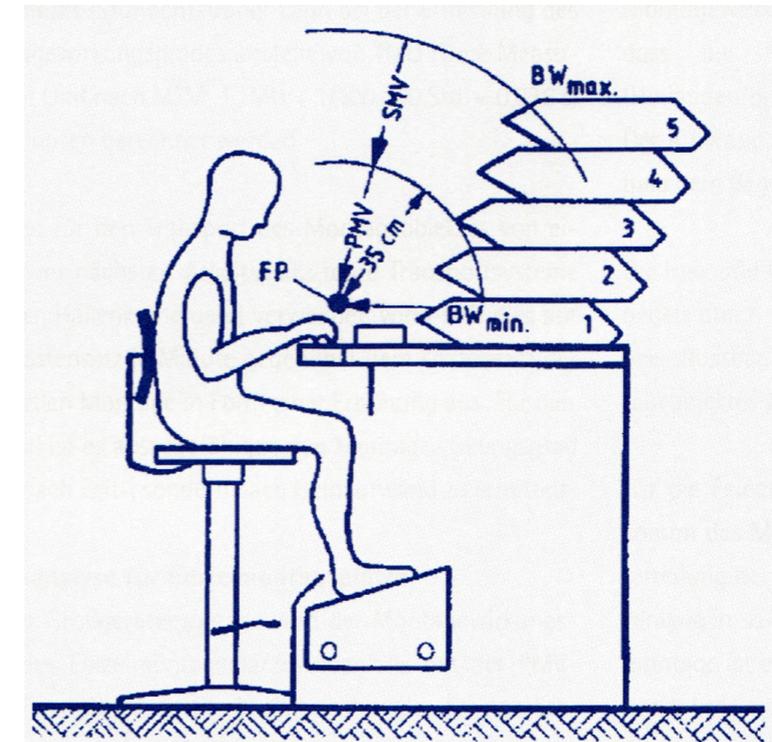
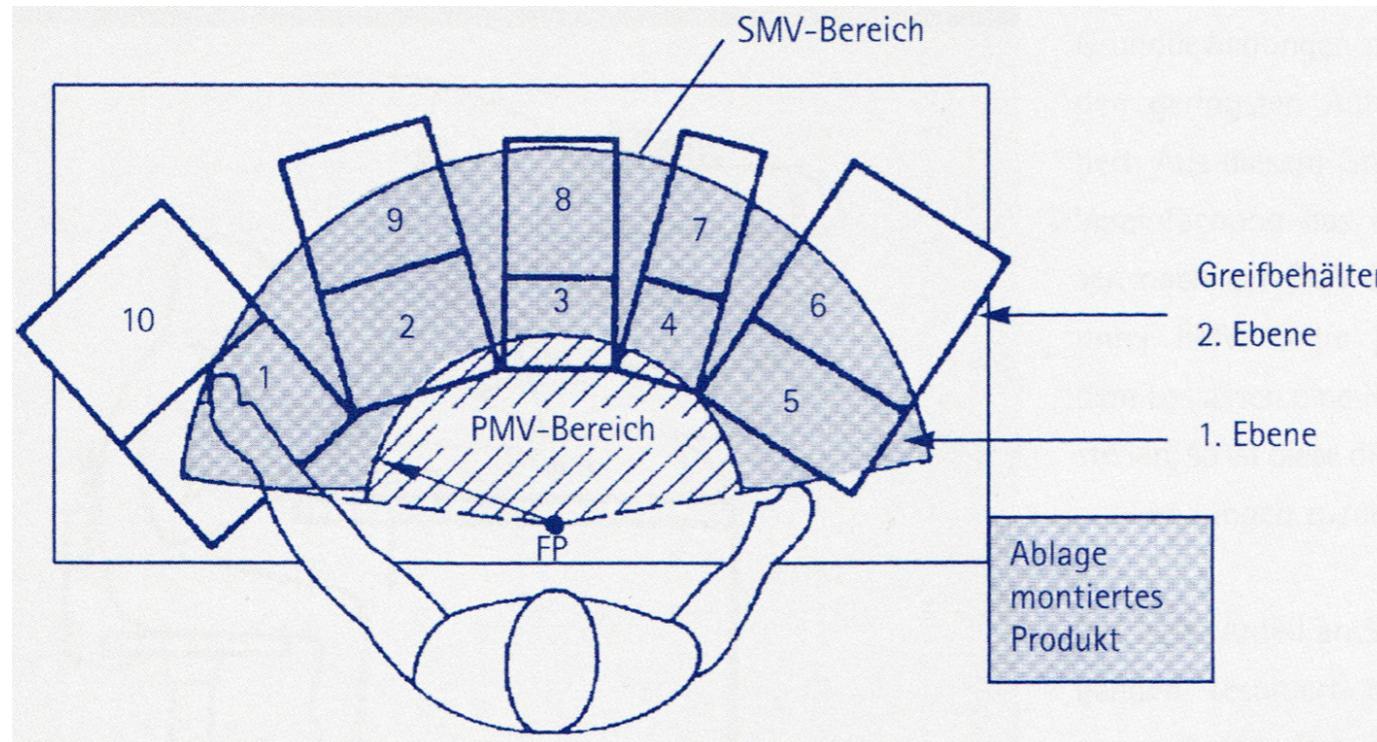
- Fügegruppe speziell das An- und Einpressen und Umformen (PMV)
- Justiergruppe (SMV)
- Kontrollgruppe (SMV)
- Hilfsfunktionsgruppe (SMV)

Auch spanende Verfahren wie das Bohren, Senken, Reiben und Gewindeschneiden sind in der Montage üblich und gehören zu den primären Montageverfahren. Eine Verbesserung des Wirkungsgrades lässt sich durch Montagevorrichtungen erzielen, was auch die Effektivität und Qualität des Prozesses und der Produkte bewirkt.



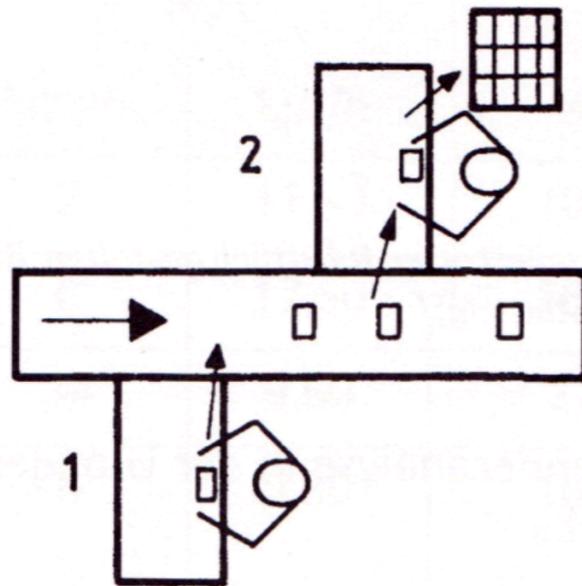
Montagevorrichtung für Isolierkörper  
Fuchs & Schubert GmbH

Eine wesentliche Verbesserung, zu Gunsten des Primäraufwandes, lässt sich durch eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung erzielen. Je optimaler die Sekundärabläufe sind (kürzere Entfernung = kürzere Zeiten), desto effektiver werden die Primärabläufe.



Im oberen Beispiel befinden sich zehn Einzelteilbehälter. In diesem Fall muss der Mitarbeiter zehn mal in die verschiedenen Behältnisse greifen, um das fertige Produkt in die Ablage zu legen. Bei manuellen Arbeitsplätzen werden weitgehend Zwei-Hand-Schaltungen zwecks Sicherheit angewandt. Nehmen wir an, dass der jeweilige Griff in die 1. Ebene 1 Sekunde dauert, in die 2. Ebene sogar 1,5 Sekunden und die Handpositionierung zur Z-H-S sogar 2 Sekunden in Anspruch nimmt. Wie lang ist die Durchlaufzeit von jedem einzelnen Produkt?

Die Abbildung zeigt das Konzept einer Fließmontage in Skelettenbandanordnung. Der Arbeitsinhalt ist auf zwei manuelle Montageplätze verteilt. Ermitteln Sie die Anzahl der Primär- und Sekundär-vorgänge. Als Zeitaufwand für die Primärvorgänge nehmen Sie pro Arbeitsplatz 10 Sekunden und für Sekundärvorgänge jeweils 2,5 Sekunden an. Ermitteln Sie nach diesen Vorgaben den Wirkungsgrad der Konzeption.



### MTM-Verfahren:

2,5s pro Sekundäraufwand lassen drauf schliessen, dass das Hinlangen (reach), Greifen (grasp) und Bringen (move) zu Fügevorrichtung zusammengefasst sind.

### Annahme:

Hinlangen, Greifen, Bringen -> Greifen oder Ablegen

Fügen -> Montieren

## Anhang:

**W**as unterscheidet einen **Leader** von einer Führungskraft, die zwar eine entsprechende Position belegt, aber von den Mitarbeitern nicht als solche anerkannt wird?

In dem Kompendium „**Leadership Basics**“ erwarten Sie **elf Kapitel** voller grundlegender **Informationen**. Das Buch unterstützt Sie dabei kohärentes Wissen zu vertiefen, und ein **Gleichgewicht** zwischen Ihnen als Mensch und dem Mitarbeiter als Individuum zu schaffen. Das **Nachschlagewerk** dient der persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung, die gemäß der Praxis Ihr **Leistungspotenzial** im vollen Umfang erhöht.

**S**ie können das Kompendium als **Karrierebooster** nutzen, und sich der simplen **Darstellung der Komplexität** einer Mitarbeiterführung erfreuen. Folgende Themen erwarten Sie:

- Kommunikation und die **Transaktionsanalyse**
- Entwicklungspsychologie
- **Wahrnehmungsverzerrung** und Mitarbeiterbeurteilung
- Konfliktmanagement und **Konfliktlösung**
- Typologie der Führungsstile
- **Teilautonome Arbeitsgruppen** und aktives Teambuilding
- Mitarbeitermotivation und **emotionale Intelligenz**
- **Mobbing** und manipulative Verhaltensmuster
- Zeit- und **Selbstmanagement**
- Change Management und **Lean Leadership**
- **Behaviorismus** und der Reiz-Reaktions-Prozess



All diese Themen sind mit verständlichen **Praxisbeispielen** ergänzt, die mit hoher Sicherheit Ihre **Führungserfahrung** erweitern.