

Arbeits- und Prozessorganisation



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2011
Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder
Institut für Arbeitswissenschaft

Übung 3: Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) / MTM



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- > Die Systeme vorbestimmter Zeiten erklären können
- > Die 5 Schritte bei der MTM-Analyse erläutern können
- > Zeiten bestimmender Grundbewegungen unterscheiden können
- > Anwendungsgebiete einzelner MTM-Verfahren beschreiben können
- > Vorteile und Nachteile der MTM-Verfahren erklären können

- > Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) sind Verfahren, manuelle, vom Arbeitenden beeinflussbare Arbeitsabläufe in Bewegungselemente aufzugliedern und diesen Normalzeitwerte zuzuordnen.
- > MTM ist *ein* System vorbestimmter Zeiten.

Methods

Time

Measurement



Die Methode

bestimmt

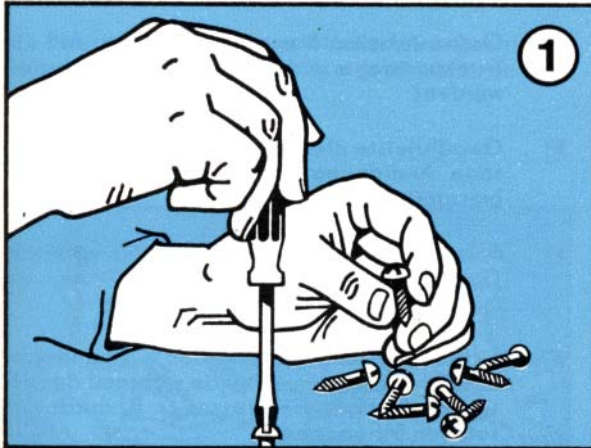
die Zeit

Deutsche MTM-Vereinigung

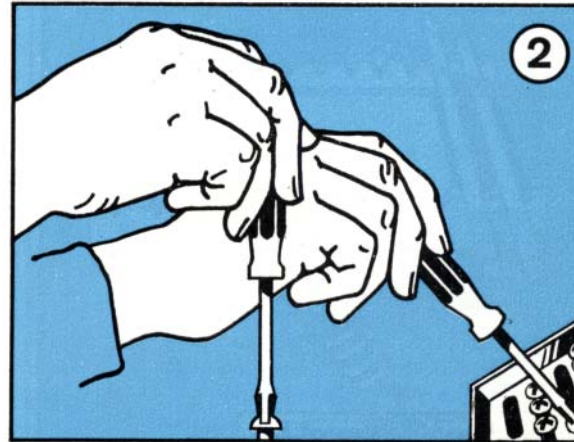
Vergleich verschiedener Hilfsmittel zum Eindrehen einer Schraube



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



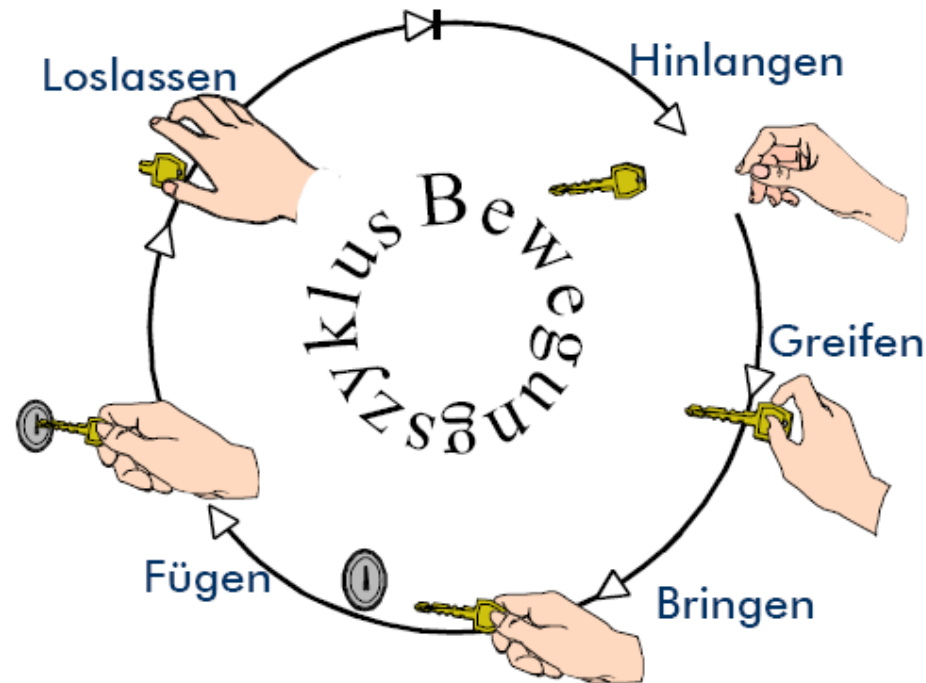
Hand
Zuführung: Manuell
Zeitaufwand: 100%



Hand
Zuführung: Manuell
Zeitaufwand: 80 %

(Britzke et al. 1989)

5 Grundbewegungen des Finger-, Hand-, Armsystems

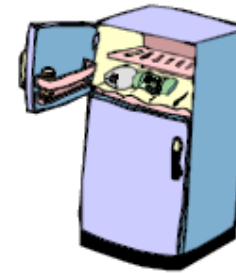


3 weitere Grundbewegungen:

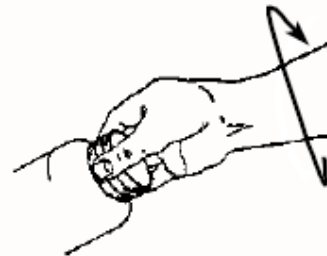
Drücken



Trennen

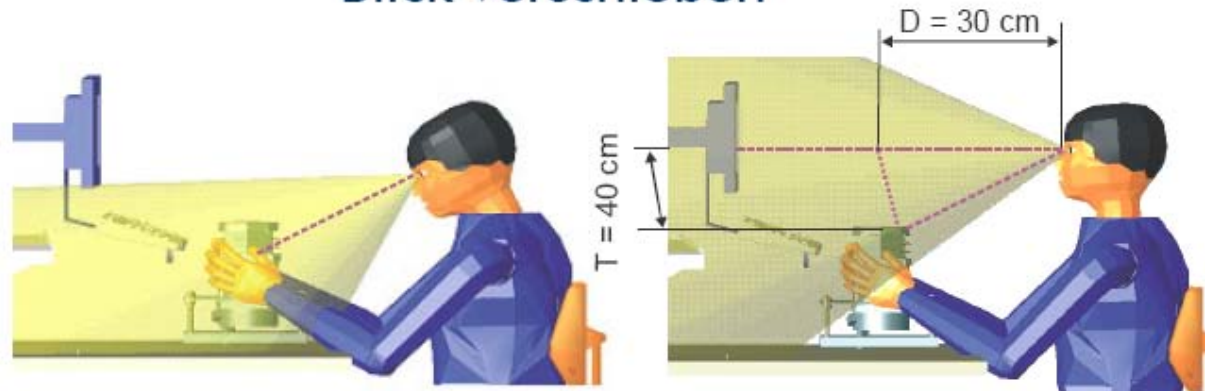


Drehen



2 Grundbewegungen als Augenfunktionen:

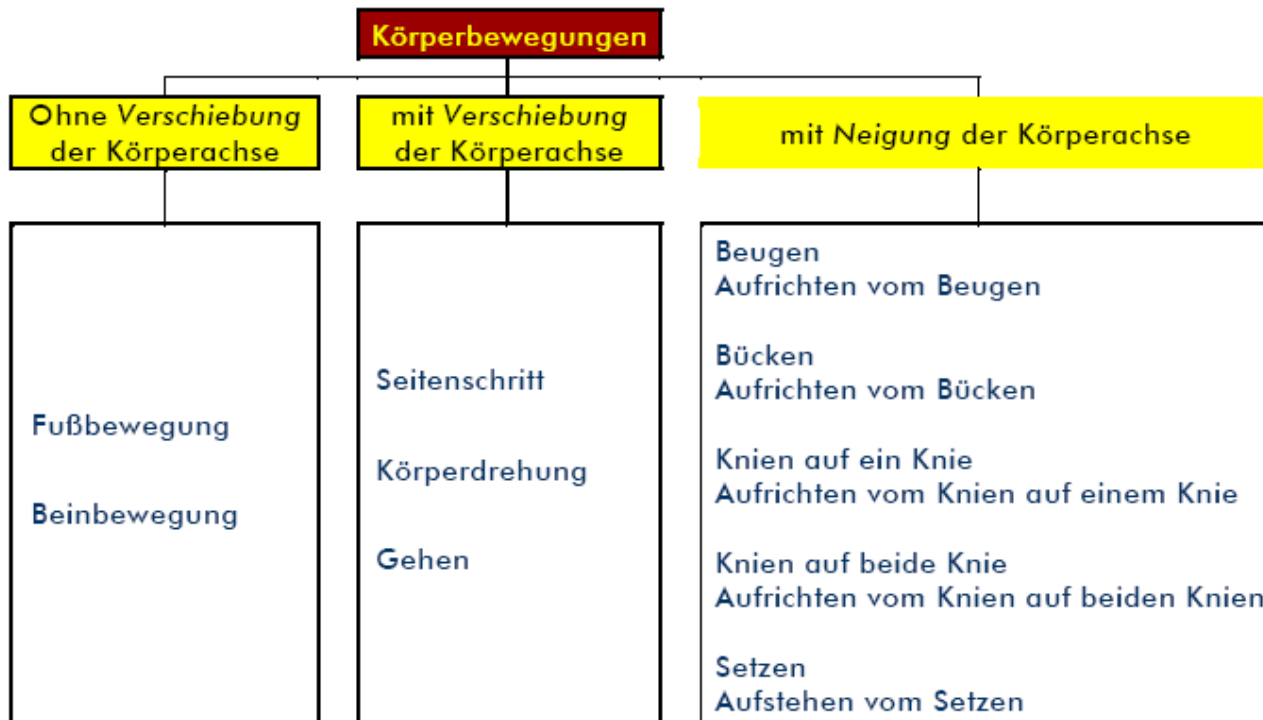
Blick verschieben






Prüfen



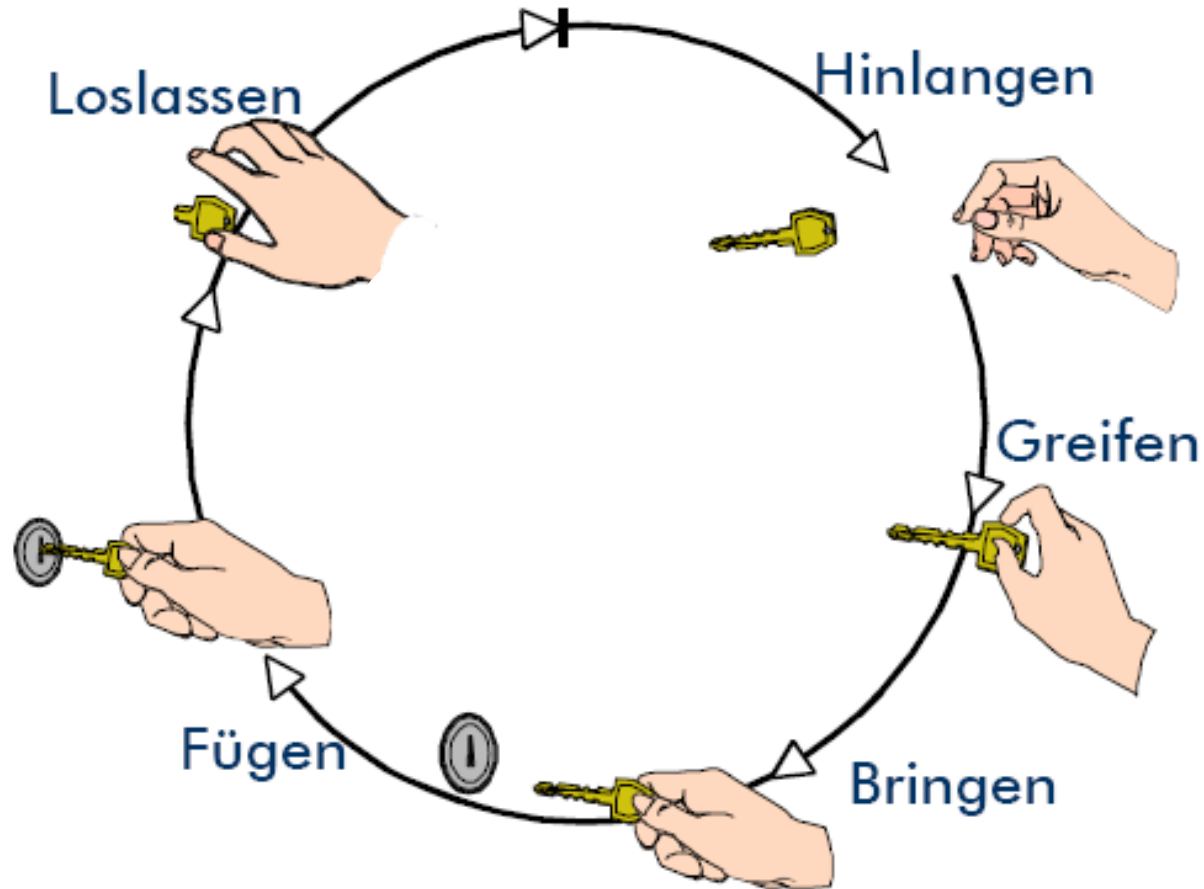
15 Grundbewegungen als Körperbewegungen:



Schwierigkeitsgrade zur Ausführung gleichzeitiger Grundbewegungen :

 = leicht	 = mit Übung	 = schwierig
können ohne bzw. mit geringer Übung ausgeführt werden	können nach genügender Übung gleichzeitig ausgeführt werden	werden auch nach langer Übung kaum gleichzeitig ausgeführt

Erläuterungen am Beispiel der fünf Grundbewegungen des Finger-, Hand- Armsystems



Kodierung „Hinlangen“

1. Bewegungslänge



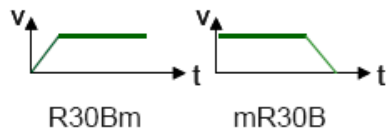
2. Bewegungsfall



dargestelltes Beispiel: R-B

3. Typ des Bewegungsverlaufs

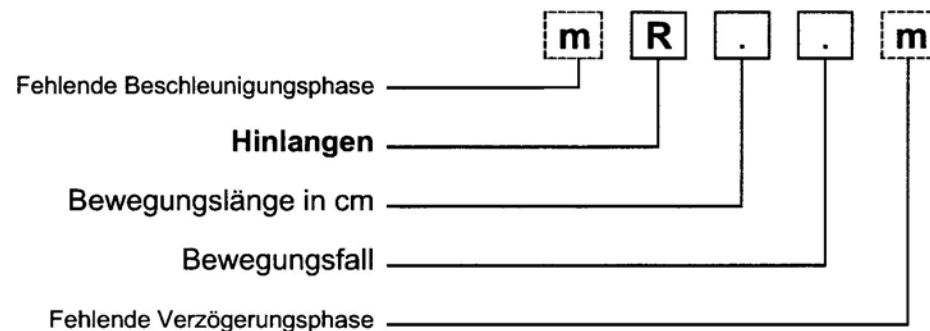
Typ II



Hinlangen (R-Reach) ist die Grundbewegung, um die Finger oder die Hand zu einem bestimmten oder unbestimmten Ort zu bewegen.

Kodierung

Die Kodierung wird zur Kennzeichnung des Arbeitsinhaltes benötigt.



Deutsche MTM-Vereinigung

Hinlangen zu einem Auslöseknopf an einer Maschine (über 30 cm),
was in einer Massenfertigung täglich ca. 2000 mal vorkommt.

R 30 A

Hinlangen zu einem Teil auf kontinuierlich laufenden Montageband über 50 cm.

R 50 B

Hinlangen über 20 cm zu einem kleinen Niet, der allein auf dem Tisch liegt
(oder z.B. einer Rasierklinge).

R 20 D

Hinlangen über 60 cm zu einem leichtgängigen Maschinenhebel, der nach dem
Berühren – ohne Bewegungsverzögerung - gleich weiterbewegt wird.

R 60 A m

Zeiteinflussgrößen:

1. Art des Greifens
2. Lage des Gegenstandes
3. Beschaffenheit des Gegenstandes

Greifen (G-Grasp) ist die Grundbewegung, die ausgeführt wird, um mit den Fingern oder der Hand eine ausreichende Kontrolle über einen Gegenstand oder mehrere Gegenstände zu erhalten, so dass die nächste Grundbewegung ausgeführt werden kann.

Kodierung



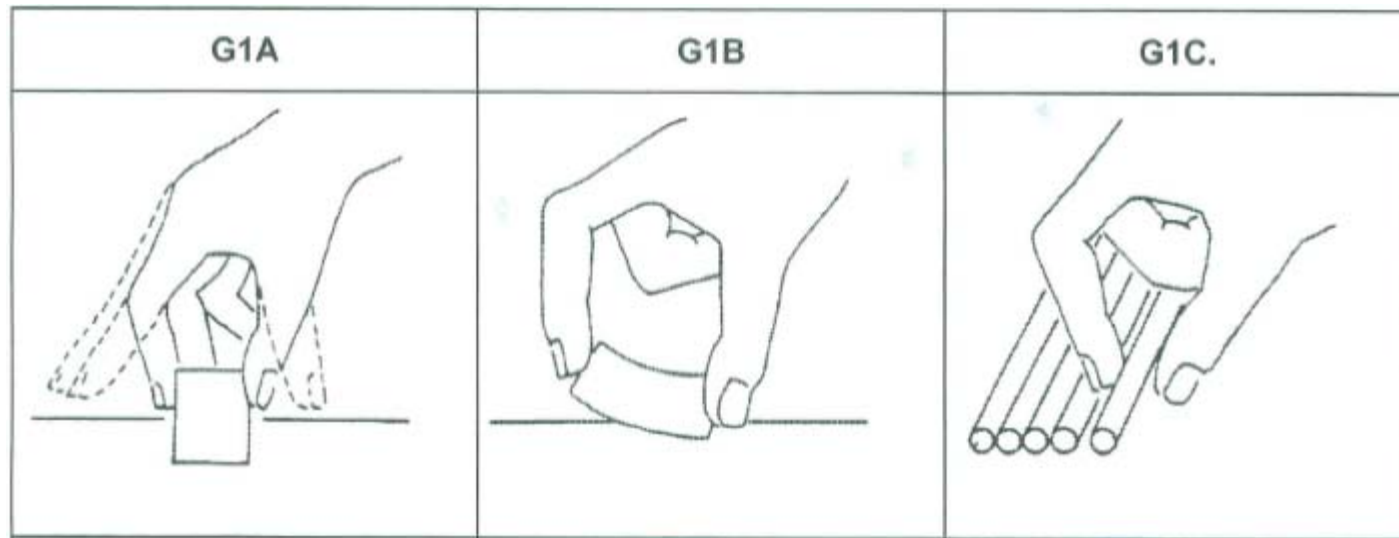
Deutsche MTM-Vereinigung



Es gibt fünf Arten des Greifens:

- G1 Aufnahmegriff
- G2 Nachgreifen
- G3 Übergabegriff
- G4 Auswählgriff
- G5 Berührungsriff

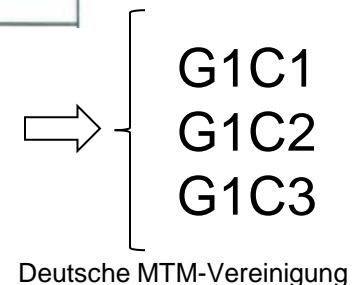
Der Aufnahmegriff G1 kann auf dreierlei Weise erfolgen:



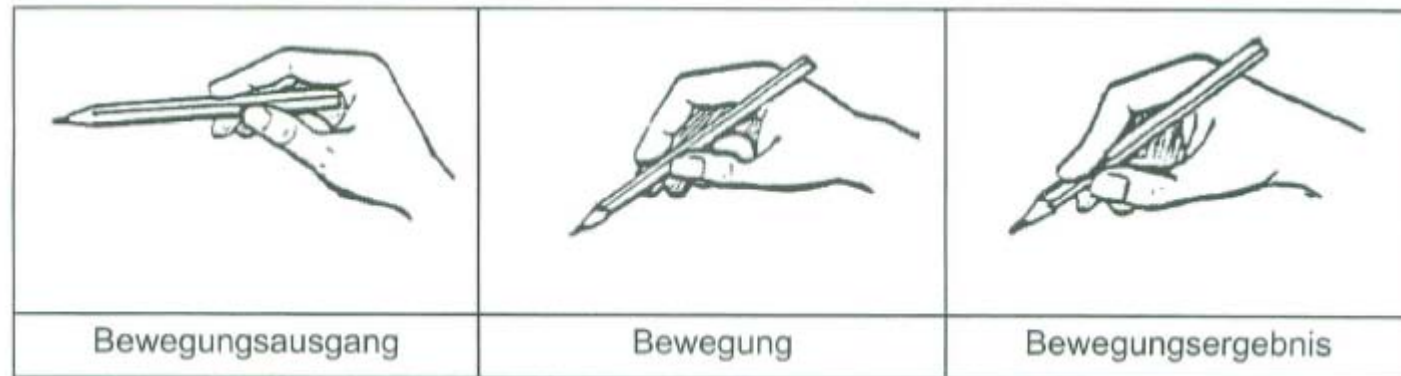
Zufassungsgriff

Ankantgriff,
Greifen kleiner Teile

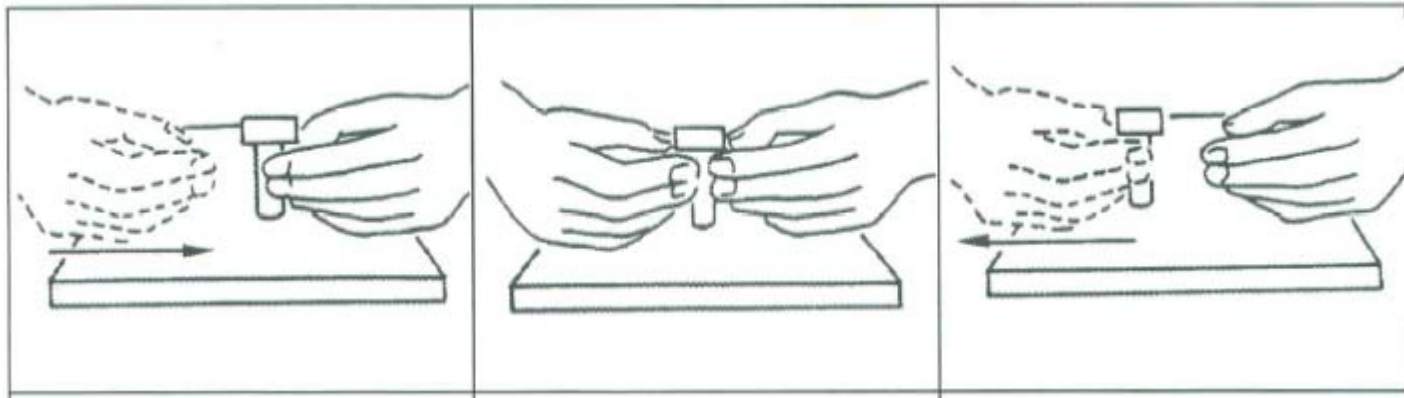
Abrollgriff



Das Nachgreifen G2 ist dadurch gekennzeichnet, dass es entweder der Griffverbesserung oder dem Vorrichten dient.



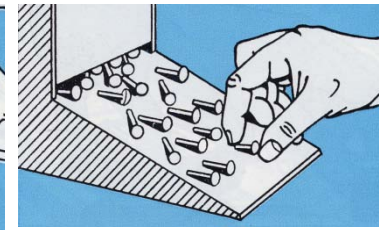
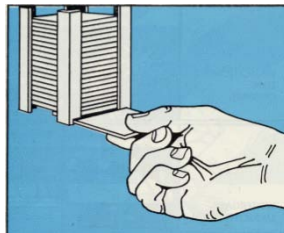
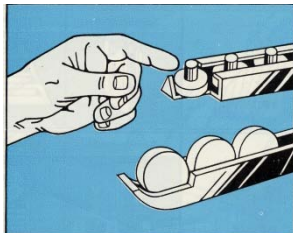
Der Übergabegriff G3 liegt vor, wenn ein Gegenstand von einer Hand zur anderen übergeben wird, wobei die übergebende Hand die Kontrolle über Gegenstand aufgibt.



Auswahlgriff

Der Auswahlgriff G4 ist das Greifen eines mit anderen Gegenständen vermischt liegenden Gegenstandes, so dass er ausgewählt werden muss.

G4A	G4B	G4C
zwei Teileabmessungen sollen in die jeweilige Klasse fallen		
$> 25 \times 25 \times 25 \text{ mm}$	$\geq 6 \times 6 \times 3 \text{ mm}$ $\leq 25 \times 25 \times 25 \text{ mm}$	$< 6 \times 6 \times 3 \text{ mm}$
7,3 TMU	9,1 TMU	12,9 TMU



G1A: 2 TMU

G1B: 3,5 TMU

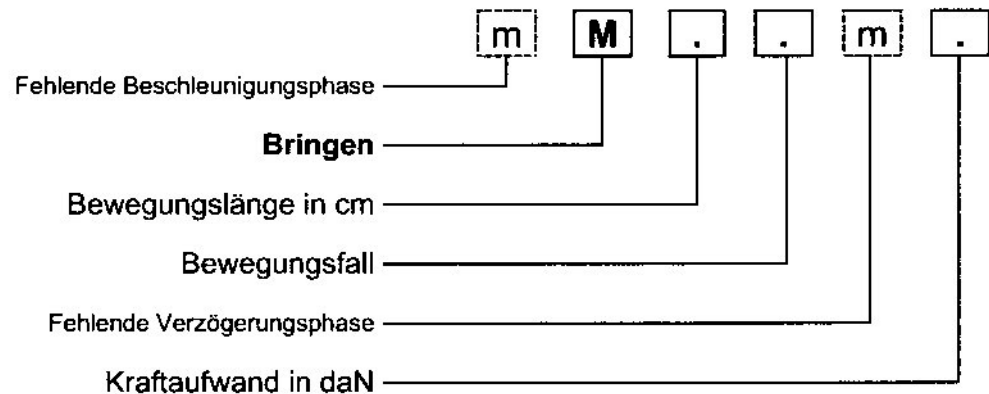
Deutsche MTM-Vereinigung

Der Berührungsriff G5 liegt vor, wenn ohne Schließen der Finger, nur durch Berührung des Gegenstandes genügend Kontrolle über den Gegenstand ausgeübt wird, um die nächste Bewegung ausführen zu können.

Einflussgrößen:

1. Bewegungslänge
2. Bewegungsfall
3. Typ des Bewegungsverlaufs
4. Kraftaufwand

Bringen (M-Move) ist die Grundbewegung, die ausgeführt wird, um einen Gegenstand oder mehrere Gegenstände mit den Fingern oder den Händen zu einem Bestimmungsort zu transportieren.



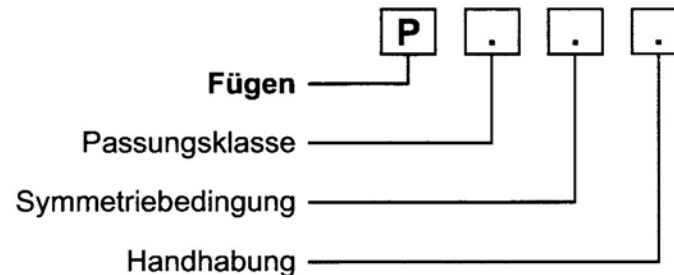
Deutsche MTM-Vereinigung

Einflussgrößen:

1. Passungsklasse
2. Symmetriebedingungen
3. Handhabung

Fügen (P-Position) ist die Grundbewegung, die von den Fingern oder der Hand ausgeführt wird, um einen Gegenstand in einem anderen Gegenstand einzustecken oder an einen anderen anzulegen.

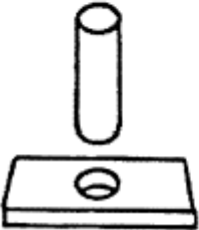

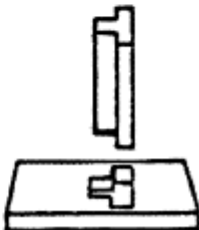
Kodierung



Deutsche MTM-Vereinigung

Symmetriebedingungen



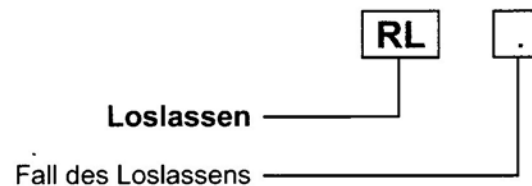
Symmetrisch S = symmetrical	Halbsymmetrisch SS = semi-symmetrical	Unsymmetrisch NS = non-symmetrical
Die Fügequerschnitte ermöglichen ein Fügen <i>in jeder Stellung</i>	Die Fügequerschnitte ermöglichen ein Fügen <i>in mehreren Stellungen</i>	Die Fügequerschnitte ermöglichen ein Fügen <i>in nur einer Stellung</i>
Kein Drehen erforderlich, deshalb kein Ausrichten	Es wird ein durchschnittlicher Drehwinkel von 45° für das Ausrichten angenommen	Es wird ein durchschnittlicher Drehwinkel von 75° für das Ausrichten angenommen, da während des Bringens teil- weise vorgerichtet wird
		

Einflussgrößen:

Loslassen (RL-Release) ist die Grundbewegung, die ausgeführt wird, um die mit den Fingern oder der Hand ausgeübte Kontrolle über einen Gegenstand aufzuheben.


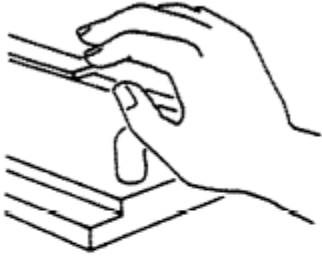

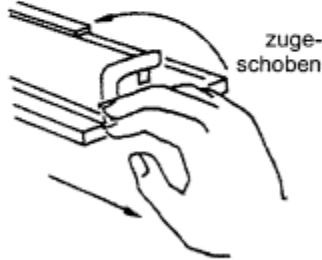
1. Bewegungsfall

Kodierung



Deutsche MTM-Vereinigung

Es gibt zwei Arten von Loslassen:

RL1	RL2
	
	
Loslassen durch Öffnen der Finger	Loslassen durch Aufheben des Kontakts, ohne Fingerbewegung

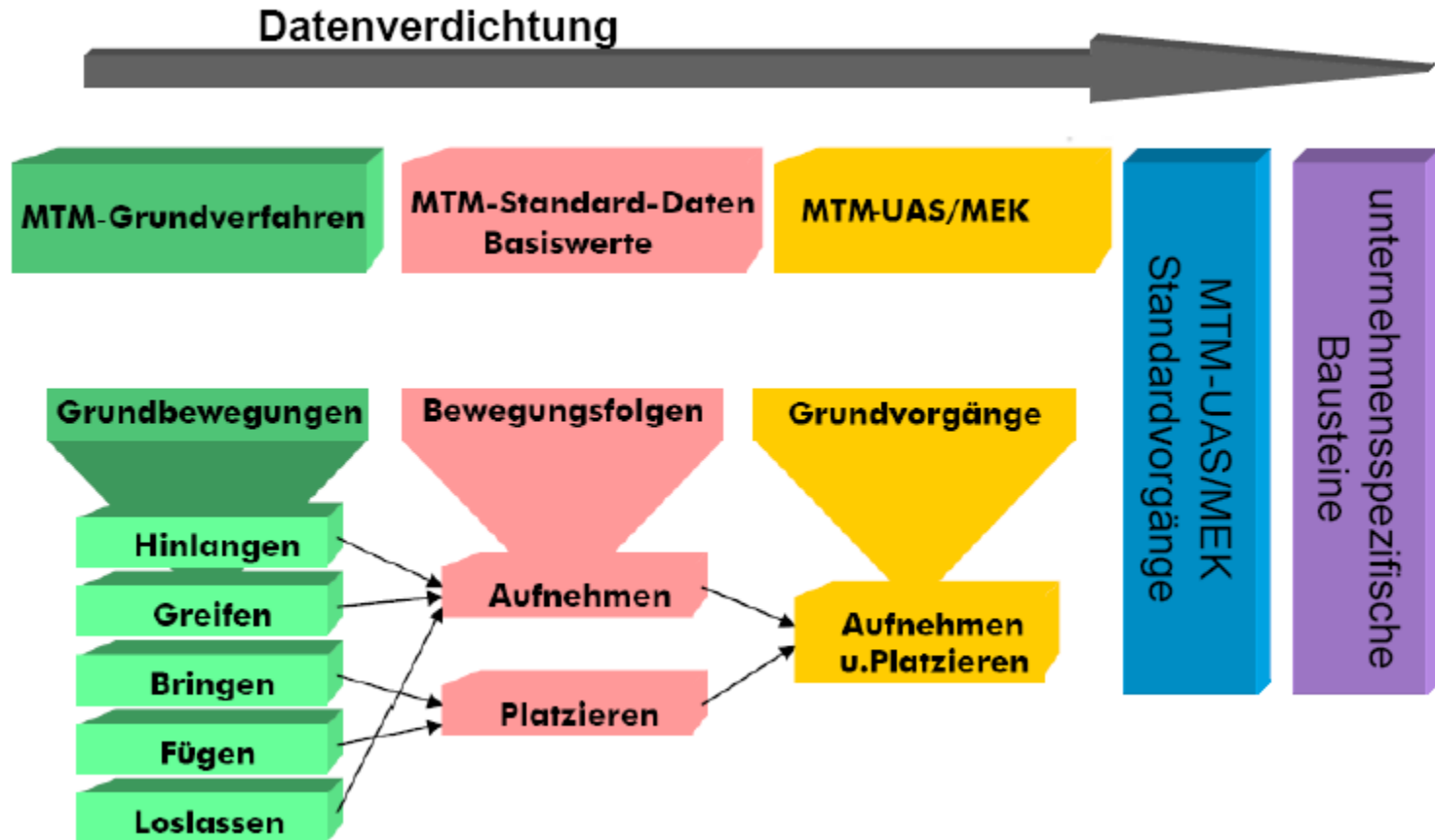


- > Wenn eine Handvoll Gegenstände aus einem Behälter oder zu einem Haufen gehäuft gegriffen wird, ist das Hinlangen eine R – B – Bewegung.
- > Das Erfassen eines Gegenstandes mit einer Pinzette, Zange oder ähnlichen Werkzeugen wird nicht als Greifen sondern als Bringen analysiert.
- > Bei großen, vermischt liegenden Teilen kann aus dem G 4 A ein G 1 A werden. Das Teil muss allein liegend gegriffen werden.
- > Das Gangsuchen wird als Bringbewegung M 2 B bewertet.



- > Mengenfertigung in großen Losen
- > geringe Variantenvielfalt
- > kurzzyklische Abläufe
- > exakt definierte Rahmenbedingungen
- > routinierte Mitarbeiter mit hoher Fertigkeit
- > detailliert gestaltete Arbeitsplätze

Aggregation von MTM-Bausteinen



Deutsche MTM-Vereinigung

- > Vorteile von MTM
 - > Mitarbeiter erlangen höhere Qualifikation
 - > Zeitbestimmung in der Planungsphase
 - > Optimierung der Arbeitsprozesse
 - > Arbeitsmethode ist reproduzierbar
 - > Keine Leistungsgradbeurteilung

- > Nachteile von MTM
 - > Der Analyseaufwand ist relativ hoch
 - > Für die MTM-Analyse wird geschultes Personal benötigt

Bitte analysieren Sie folgenden Vorgang:

Der Werker nimmt beidhändig je eine Scheibe aus einem Greifbehälter auf und steckt sie auf feststehende Bolzen. Danach werden 2 Muttern aus einem Greifbehälter aufgenommen und nach dem Gangsuchen (je eine kurze Bewegung rückwärts und vorwärts) mit zwei Bewegungen auf die Bolzen geschraubt. Die Arbeit wird mit Übung innerhalb des normalen Blickfeldes ausgeführt.

- > Zu den Scheiben: 30 cm
- > Scheiben auf Bolzen: 20 cm
- > Zu den Muttern: 35 cm
- > Mutter auf Bolzen: 35 cm