



# REFA

# Zeitwirtschaftssystem

u.a. Zeitaufnahmen, Verteil- und Erholzeiten, REFA-Richtzeiten



## 1. Vorstellung

- Referent und REFA

## 2. zeitwirtschaftliche Methoden

- Einleitung und Einordnung
- Verfahren zur Zeitdatenermittlung
- Zeitdaten, eine Übersicht
- Zeitdaten, in Abhängigkeit von Arbeitssystemen und Fertigungsarten

## 3. Voraussetzung für Zeitwirtschaft: Analytik

- Gliederung der Arbeit in Ablauf- und Zeitarten

## 4. Vorgehen der zeitwirtschaftlichen Methoden und speziell der Zeitaufnahmesystematik nach REFA

- 7 Methoden zur Zeitwirtschaft Vorgehen, Anwendung, Nutzen
- Zeitaufnahmesystematik nach REFA

## 5. empfohlene Vorgehensweise

- Praxiserfahrungen
- Umfang der Zeitwirtschaft
- Form der Zeitdatenaufbereitung
- Zusammenfassung

## 6. abschließende Diskussion



## Thorsten Szymkowiak

- Jahrgang 1963
- Diplom-Ökonom
- Ergonomie-Trainer
- Organisator
- Auditor für Managementsysteme (Qualität, Umwelt, Arbeitsschutz/-sicherheit)
- REFA-Lehrer und REFA-Fachlehrer
- REFA-Train-the-trainer (REFA-Lehrkräfte-Ausbilder)
- öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
Arbeitswissenschaft, Personal-, Zeit- und Entgeltwirtschaft  
Berufskunde und Tätigkeitsanalyse  
(IHK – Westfalen-Nord, zu Münster)  
mit Gutachtenerstellung in gerichtlichen Streitfällen zu benannten Themenstellungen,  
insbesondere zu Streitigkeiten im tariflichen Umfeld bzw. in sozialversicherungstechnischen  
Angelegenheiten
- Mediator für die Durchführung von Einigungsstellen, paritätischen Kommissionen bei  
betrieblichen Auseinandersetzungen zu den Themen Zeit- und Entgeltwirtschaft
- Vorstandsmitglied des REFA-Bezirksverbandes Osnabrück - Münsterland - Niederrhein
- Inhaber und Geschäftsführer  
Szymkowiak Büro für Organisations- und Personalentwicklung  
Unternehmensberatung



## Eine Enzyklopädie schreibt:

Der REFA-Verband gilt als Deutschlands älteste und bedeutendste Organisation für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung sowie betrieblicher Weiterbildung.



# vor fast 100 Jahren findet REFA seinen Ursprung

**30.**  
Sept.  
**1924**



Gründung des REFA-Verbandes

## Entwicklung unserer Kernkompetenzen seit Gründung

- Arbeitszeitermittlung (bis 1936)
- Arbeitsstudien (bis 1977)
- Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (bis 1995)
- Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (seit 1995), mit Ausrichtung auf Prozesse (seit 2000)



Die bewährten REFA-Methoden



Die konsequente REFA-Neutralität

**Eine Besonderheit - Methoden werden mit Partnern abgestimmt**

- Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB)
- Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA)



# Ein "Stempel" = unsere Verpflichtung

Der REFA-Verband ist

- nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
- und zugelassener Träger nach AZWV

Ein Gütezeichen, aber auch gleichzeitig eine dauerhafte Herausforderung für uns.

Unser Anspruch: Die Qualität muss stimmen.

## Der Weg zum REFA-Ingenieur .....



REFA-Techniker für Industrial Engineering					
Produktions- und Lagerlogistik	Prozess-optimierung und KVP in der Praxis	Integrierte Managementsysteme/TQM	Investitions- und Produktionscontrolling	BWL-Zusammenhänge und Unternehmenscontrolling	Methoden der Unternehmensführung
REFA-Organisationsentwickler					
Personal- und Arbeitsrecht		Projektmanagement		Managementpraxis und Führungspsychologie	
REFA-Fachschein Prozessorganisation (REFA-Prozessorganisator)					
Führungsorientiertes Qualitätsmanagement	Statistik in der Arbeitsorganisation	Methoden zur Qualitätsdatenermittlung		Methoden der Arbeits- und Prozessplanung in der Anwendung	
REFA-Produktionsplaner			REFA-Kostencontroller		
Planungsmethoden und -instrumente der Auftragsabwicklung	Ressourcenplanung – Kapazitäts- und Materialwirtschaft	Grundlagen der Kostenrechnung		Kostenkalkulation für die Auftragsabwicklung	
REFA-Grundschein Arbeitsorganisation (REFA-Arbeitsorganisator)					
TEIL 1 Analyse und Gestaltung von Prozessen		TEIL 2 Ermittlung und Anwendung von Prozessdaten		TEIL 3 Praxiswoche Methodentraining	



REFA-Techniker für Industrial Engineering					
Produktions- und Lagerlogistik	Prozess-optimierung und KVP in der Praxis	Integrierte Managementsysteme/TQM	Investitions- und Produktionscontrolling	BWL-Zusammenhänge und Unternehmenscontrolling	Methoden der Unternehmensführung
REFA-Organisationsentwickler					
Personal- und Arbeitsrecht		Projektmanagement		Managementpraxis und Führungspsychologie	
REFA-Fachschein Prozessorganisation (REFA-Prozessorganisator)					
Führungsorientiertes Qualitätsmanagement	Statistik in der Arbeitsorganisation		Methoden zur Qualitätsdatenermittlung	Methoden der Arbeits- und Prozessplanung in der Anwendung	
REFA-Produktionsplaner			REFA-Kostencontroller		
Planungsmethoden und -instrumente der Auftragsabwicklung		Ressourcenplanung – Kapazitäts- und Materialwirtschaft	Grundlagen der Kostenrechnung		Kostenkalkulation für die Auftragsabwicklung
REFA-Grundschein Arbeitsorganisation (REFA-Arbeitsorganisator)					
TEIL 1 Analyse und Gestaltung von Prozessen		TEIL 2 Ermittlung und Anwendung von Prozessdaten		TEIL 3 Praxiswoche Methodentraining	



### Konzentrieren wollen wir uns heute auf die „zeitwirtschaftliche REFA-Methodik“ (= Inhalte aus der REFA-Grundausbildung)

TEIL 1 – Analyse und Gestaltung von Arbeit und Prozessen		40 Std.
1	REFA-Methoden in der digitalisierten Arbeitswelt	5 Std.
2	Grundlagen der Lean Production	4 Std.
3	Das REFA-Arbeitssystem – Leistungseinheit und Prozessbaustein	2 Std.
4	Arbeitsaufgaben und Prozesse – Gliederung und Darstellung	6 Std.
5	Prozessorientierte Arbeitsorganisation	4 Std.
6	Arbeitsdatenmanagement – Grundlagen, Methoden, Ablauf- und Zeitarten	17 Std.
	Abschlussprüfung	2 Std.

# Arbeitswissenschaftliche Methoden

## aus dem „Werkzeugkoffer“ der REFA Grundausbildung



TEIL 2 – Arbeits- und Prozessdatenmanagement I		40 Std.
7	Grundlagen der Arbeitsgestaltung	10 Std.
8	Leistungsgradbeurteilung	4 Std.
9	REFA-Zeitstudie – Durchführung und Auswertung	20 Std.
10	Arbeitsdatenermittlung bei Gruppen- und Mehrstellenorganisation	4 Std.
	Abschlussprüfung	2 Std.



TEIL 3 – Arbeits- und Prozessdatenmanagement II		40 Std.
11	Ermittlung von Verteilzeit – Multimomentaufnahme und Langzeitverteilstudie	10 Std.
12	Rüstzeitoptimierung	4 Std.
13	Vergleichen und Schätzen	4 Std.
14	Ermittlung von Planzeitbausteinen	6 Std.
15	Systeme vorbestimmter Zeiten	2 Std.
16	Nutzung von Arbeitsdaten für die Kostenkalkulation	8 Std.
17	Grundlagen der Entgeltgestaltung	4 Std.
	Abschlussprüfung	2 Std.



## 2. zeitwirtschaftliche Methoden

- **Einleitung und Einordnung**
- **Verfahren zur Zeitdatenermittlung**
- **Zeitdaten, eine Übersicht**
- **Zeitdaten, in Abhängigkeit von Arbeitssystemen**



**Zeitwirtschaft dient der Planung und Organisation von Prozessen, sie ist für die Terminfindung notwendig, sie findet Einzug in die Kalkulation, mittels der Zeitwirtschaft werden leistungsorientierte Vergütungssysteme gestützt, über Zeiten lassen sich Prozesse bewerten, gestalten.**

**Zeitwirtschaft ist immer ein aktuelles Thema, ganz gleich ob Sie im Unternehmen Philosophien und Systeme/Werkzeuge/Methoden zum TPS (Toyota Produktions-System), KAIZEN, Lean, Wertschöpfung und/oder REFA folgen, oder einzelnen Methoden zur Prozessoptimierung wie die Methodik zur Verschwendung, zur 5-A-Kampagne oder zum Kreidekreis zur Anwendung bringen.**

# Zeitwirtschaft

## ein erster Abgrenzungsversuch



### Zeiterfassung

Arbeitszeiterfassung

Personalzeiterfassung

Auftragszeiterfassung

Betriebsdatenerfassung (BDE)

Maschinendatenerfassung (MDE)

Schnittstellen der Zeiterfassung zu ERP/PPS

**Aber genau genommen sind dies nicht die Themenbereiche, um die es sich heute handeln soll, es soll um Zeitdaten/eine Zeitwirtschaft gehen, die für die Planung und Steuerung von betrieblichen Aufträgen benötigt wird.**

# Zeitwirtschaft

## ein zweiter Abgrenzungsversuch



Stattdessen wollen wir uns heute also um die REFA-Zeitwirtschaftssystematik und –Methodik kümmern, die rationale, ursachenentsprechende und betriebswirtschaftliche Zeitdaten zur Auftragsplanung und -steuerung liefern.

Hierbei stehen solche Zeitdaten im Focus, die den Ist-Zustand der Arbeit wiedergeben, die Aufschluss über den zeitlichen Aufwand der zu erfüllenden Arbeitsaufgaben widerspiegeln, die den Ist-Zustand der Organisation, der eingesetzten Ressourcen berücksichtigen, die den Arbeitsablauf mit planmäßigen und nicht planmäßigen Verläufen darstellen.

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## 5 Arten der tariflichen Zeitdatenermittlung



Lt. **tariflicher Verfahrensordnung zur Vorgabezeitermittlung** werden 5 Verfahren von beiden Tarifvertragsparteien der Metall- und Elektro-, der Bekleidungs- und Textilindustrie, in der Chemischen Industrie, in der Lebensmittelherstellung, als auch in verschiedenen Handwerkstarifverträgen akzeptiert:

**1. Messen**

**2. Schätzen**

**3. Rechnen**

**4. Planzeiten**

**5. statistische Verfahren  
und Verfahren  
vorbestimmter Zeiten**



**Zeitwerte werden durch Messen im Fortschritts- oder Einzelzeitverfahren ermittelt.**

**Das Messen geschieht mit einem Zeitmessgerät. Zeiten werden in der Regel durch den Beobachter abgelesen. Die Aufzeichnung der gemessenen Werte erfolgt manuell oder durch technische Einrichtungen mittels manueller Auslösung.**

**Werden Vorgänge mit automatisch registrierenden Geräten aufgenommen, so sind Beschäftigte und Betriebsrat über Zeitraum und Zweck zu unterrichten.**



**Zeitwerte können – insbesondere bei Erstfertigung oder bei geringen Stückzahlen – auch durch Schätzen ermittelt werden.**

**Voraussetzung hierfür ist, dass genügend Unterlagen bzw. Erfahrungswerte vorhanden sind, die ein Schätzen zulassen.**

**Geschätzte Zeiten müssen als solche gekennzeichnet werden.**

**Zeitwerte für Prozesse, die durch das Betriebsmittel bestimmt werden, können berechnet werden.**



**Aus Parametereinstellungen zum z.B. Vorschub, Ausführgeschwindigkeit, zum automatisierten Werkzeugwechsel, etc. lassen sich aus MDE/BDE-Terminals entnehmen und als Basis in die Zeitwirtschaft einbinden.**

Abb.:  
Arbeitszeiterfassungssystem  
eines namhaften Herstellers



**Planzeiten können verwendet werden, wenn ihr Ursprung ersichtlich ist und die Umstände, unter denen sie ermittelt worden sind, denen im Betrieb entsprechen.**

**Diese Umstände müssen niedergelegt sein.**

# statistische Verfahren und Verfahren vorbestimmter Zeiten



**Zeitdaten können auch mittels statistischer Verfahren (z.B. Multimomentaufnahmen) ermittelt werden.**

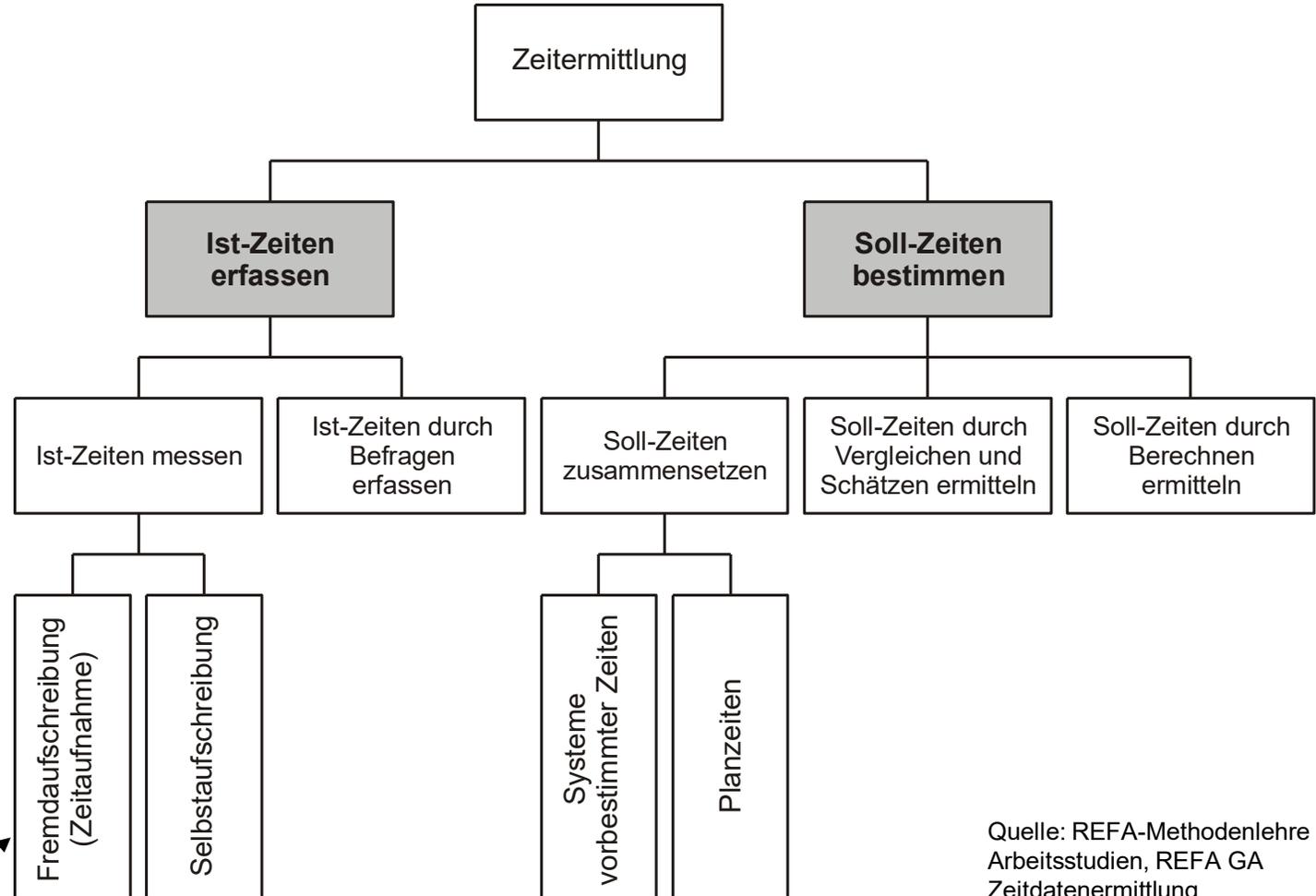
**Auch mittels Verfahren vorbestimmter Zeiten können Zeitdaten ermittelt werden. Hier bieten sich das MTM- oder das Work-Factor-Verfahren an.**

(MTM = methods time measurement)

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## 7 Arten der Zeitdatenermittlung nach REFA

Lt. **arbeitswissenschaftlichem Ansatz nach REFA** werden die 5 tariflich empfohlenen Verfahren zur Zeitdatenermittlung weiter spezifiziert in 7 eigenständige Verfahren.



Hierzu gehört auch die „BEDAUX“ Zeiterfassungssystematik, die aber in der arbeitswissenschaftlichen Methodenlehre nach REFA nur beiläufig Erwähnung findet.

Quelle: REFA-Methodenlehre  
Arbeitsstudien, REFA GA  
Zeitdatenermittlung

In den meisten Tarifverträgen werden im wesentlichen folgende Zeitdaten unterschieden:



**1. Vorgabezeit**

**3. Rüstzeit**

**5. Erholungszeit**

**2. Normalzeit**

**4. Verteilzeit**

**Je nachdem, welche der zuvor aufgeführten Zeitdaten man für welchen Zweck betrieblich erfassen will, sind unterschiedliche Ansätze und Methoden**

**(lt. tariflicher Verfahrensordnung zur Vorgabezeitermittlung) zu wählen.**



**Wir wollen uns hier ganz und gar auf Vorgabezeiten für Arbeitssysteme konzentrieren.**



Die **Vorgabezeit** ist diejenige Zeit,

die erforderlich ist, um die Arbeit unter Berücksichtigung der Soll-Arbeitsmethode und Vorgaben zur Qualität und Arbeitssicherheit zu erfüllen.

(Quelle Tarifwerk ERA M+E-Industrie)

**Vorgabezeit** nach REFA sind Soll-Zeiten

für von Menschen und Betriebsmitteln ausgeführte Arbeitsabläufe. Vorgabezeiten für den Menschen enthalten Grundzeiten, Erholungszeiten und Verteilzeiten;

Vorgabezeiten für das Betriebsmittel enthalten Grundzeiten und Verteilzeiten.

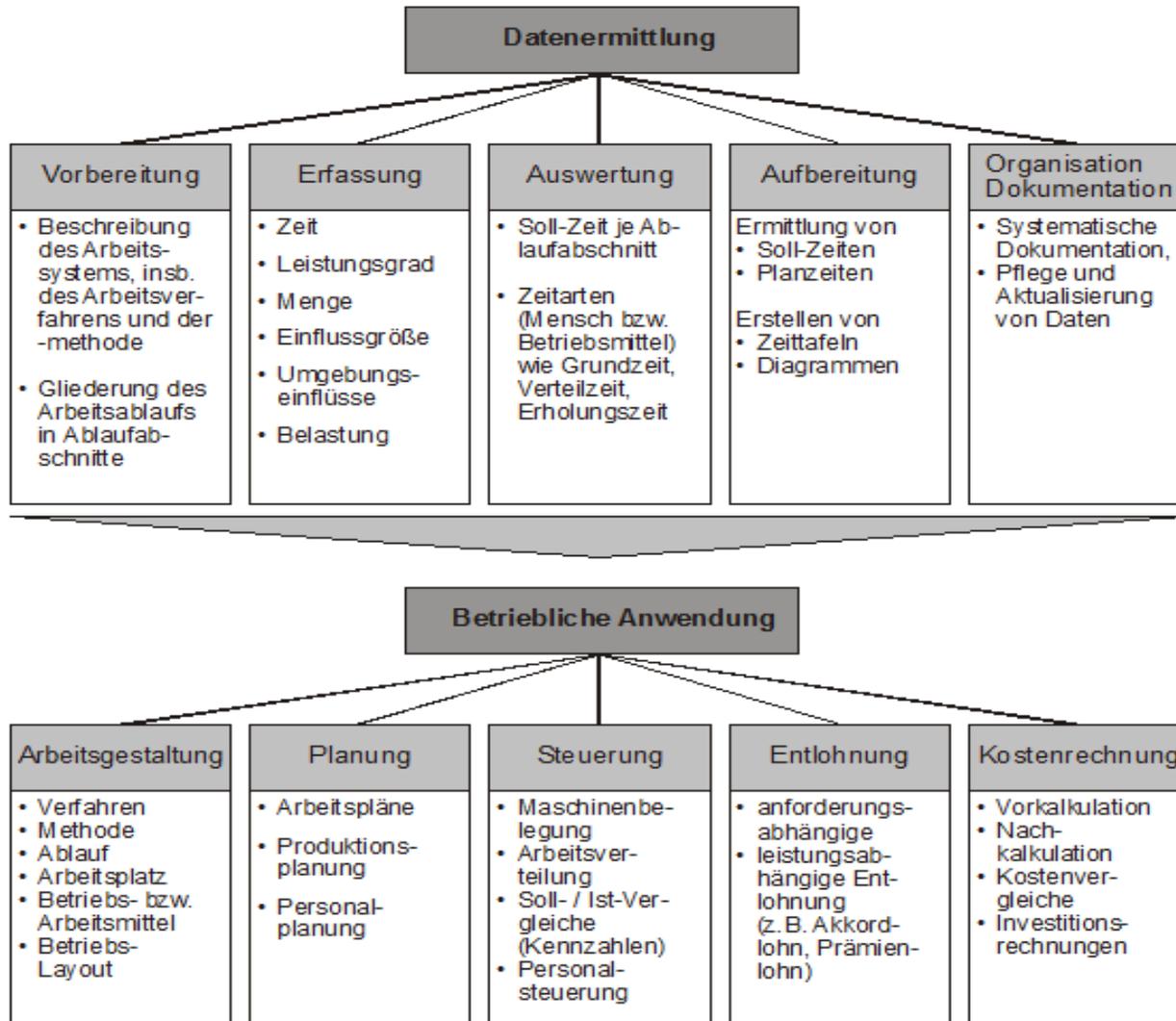
(Quelle REFA-Methodenlehre des Arbeitsstudiums u. der Betriebsorganisation, hier Bd.Datenermittlung)



**Vorgabezeiten** umfassen also Zeitvorgaben (Soll-Zeiten) für

- das Rüsten
- das Ausführen (Grundzeiten)
- für persönliche und sachliche Unterbrechungen der Arbeit
- für erholungsbedingte Unterbrechungen der Arbeit
- für periodenkonstante Tätigkeiten (wie das Aufräumen am Arbeitsplatz, etc.)

# Warum und wofür überhaupt Vorgabezeiten?



Quelle: REFA-Methodenlehre  
Arbeitsstudien, REFA GA  
Zeitdatenermittlung

# Vorgabezeit in Arbeitsplänen



**Arbeitsgänge**

**Vorgabezeit für  
das Rüsten**

**Vorgabezeit für  
das Ausführen**

Auftragsangaben			Auftragsmenge	Menge je Los	L-Nr.	Auftragsart	Auftragsnummer									
Erzeugnis	Gruppe	Teil	Abnahmevorschrift													
Sachnummer 32768	Teilfamilie 04 166	Bezeichnung des Arbeitsgegenstandes (Teil, Gruppe, Erzeugnis) Stirnrad 50 CrV 4					Zeichnungsnummer 8.25.597									
Sachnummer 394	Materialfamilie 50 CrV 4	Bezeichnung des Ausgangsmaterials Rundstahl 95 D 17 200	Menge 1	ME 4	Ausgangsmaß Ø 95 x 38	Ausgangsgewicht 2,1 kg										
Teil	Materialbezugshinweis		Menge	ME	Gesamtrohmaß	Ges.-Rohgewicht										
Vorg.-Nr.	Vorgangsbezeichnung						Rüstzeit tr/trs	Zeit je Einheit te/tes	Erhzeit ter	ZE	ZM	LG	EG	BV	Bearb. Menge je VG	DF
	Vorgangs-Familie	Arbeitsplatz/ Betriebsmittel	Werkzeug, Vorrichtg., Hilfsmittel	Ü	SP	V	Vorgabezeit T/T <sub>st</sub>	Anfangs-Termin AT			End-Termin ET					
10	tremsägen						10	1,35	1	3	5	1				
	3274	310 5104														
20	Vordrehen						55	4,35	1	1	5	3				
	3201	320 5305														
30	Wartigdrehen						65	2,35	1	1	6	3				
	3202	320 5305														
40	Nut räumen innen						10	10,78	1	3	7	3		10		
	3360	410 5801	Räumnadel 00952										1			
50	Zwischenkontrolle															
	7102	760 6903														
60	Zähne wälzfräsen, Schleifzugabe						87	14	1	3	7	3	1/3	5		
	3337	390 5805	Abwälzfräser 01081													
70	Zähne mechanisch entgraten						15	1,15	1	3	4	4				
	3561	390 5803														
80	Zähne flammhärten						70	1,10	1	3	6	4				
	6172	430 5204	Ringbrenner 03163													
90	Stirnflächen schleifen						10	2,55	1	1	7	3				
	3460	420 5906														
100	Bohrung runds schleifen						10	1,20	1	1	7	3				
	3462	420 5906														
110	Zahnflanken formschleifen						75	13	1	3	6	3	1/3	5		
	3465	390 5903	Schleifscheibe 01214													
120	Endkontrolle															
	7101	390 6904	Zahnflanken- prüfgerät 01502										1			
<b>REFA-Arbeitsplan</b>			Unternehmen	Bereich		Teilbereich		Blatt von Blättern								
erstellt 8.12.00	Z Fu	zustd.	geprüft 11.12.00	Z	geändert	Z	gültig ab 2.1.01	PE 1	Mengenbereich 1-25	Arbeitsplanart	Arbeitsplan-Nr. 32768-1		Auftragsarbeitsplan			
ausgest. Z		zustd.	geprüft Z		Kostenträger											

Quelle: REFA-Methodenlehre  
Arbeitsstudien, REFA POA  
Planung und Steuerung  
Arbeitsplan

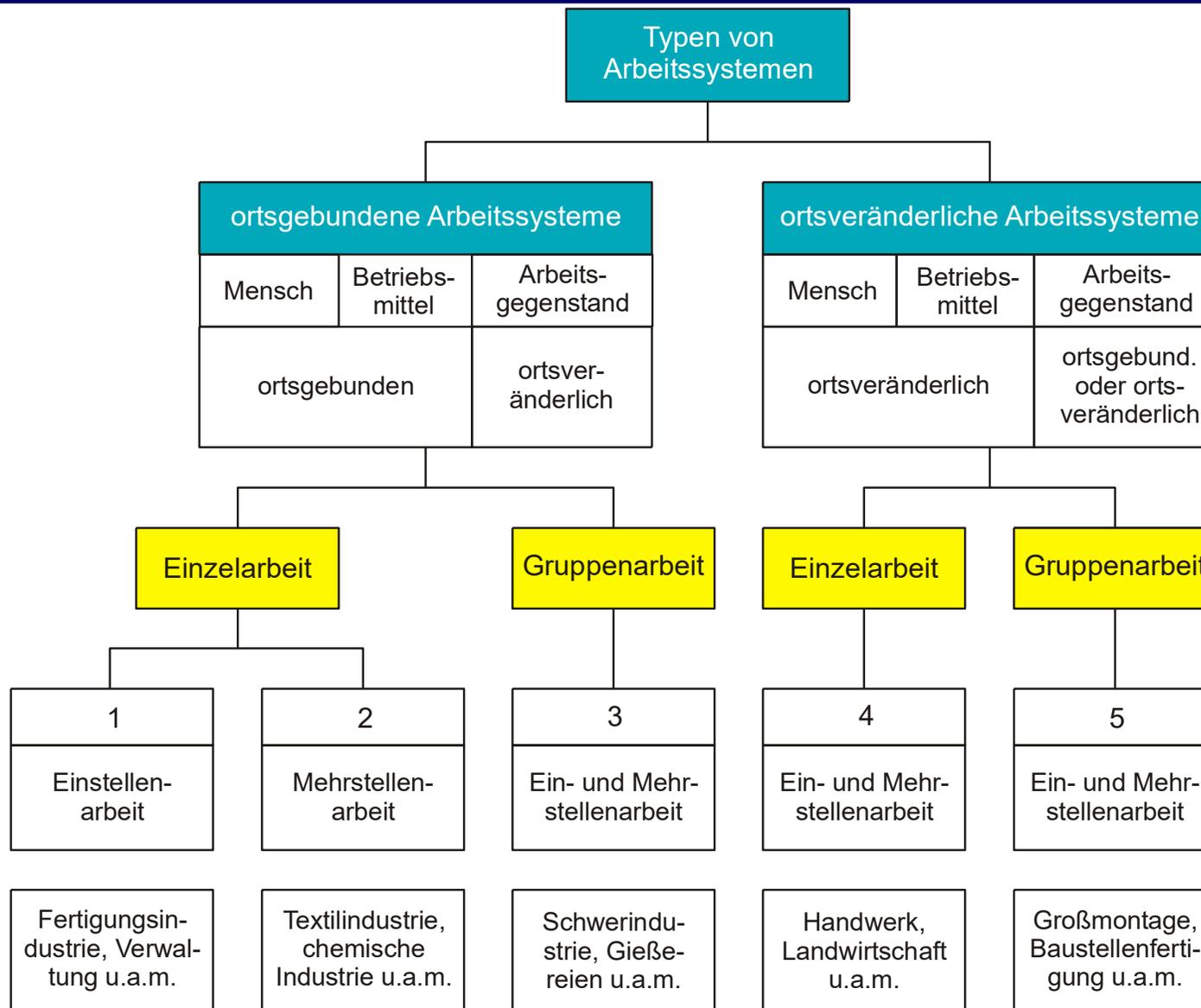


**Je nachdem, für welches Arbeitssystem  
Vorgabezeiten ermittelt werden sollen, sind unterschiedliche  
Ansätze und Methoden zu wählen.**



**Lassen Sie uns dazu zuvor die unterschiedlichen  
Arbeitsplatztypen skizzieren.**

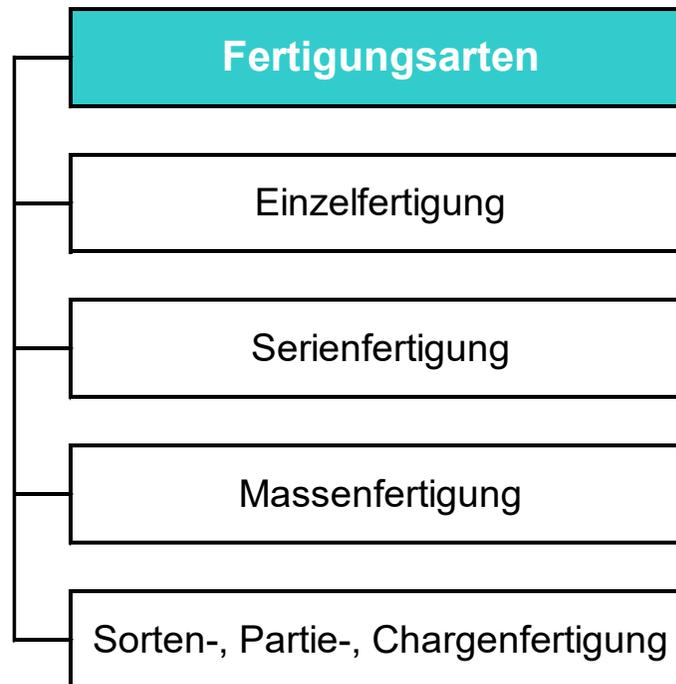
# Arbeitssystemtypen



(Quelle REFA-Methodenlehre des Arbeitsstudiums u. der Betriebsorganisation, hier Bd. Datenermittlung)

# Zeitdaten, in Abhängigkeit der Fertigungsart

**Je nachdem, für welche Fertigungsart  
Vorgabezeiten ermittelt werden sollen,  
sind unterschiedliche Ansätze und Methoden zu wählen.**



(Quelle REFA-  
Methodenlehre des  
Arbeitsstudiums u. der  
Betriebsorganisation, hier  
Bd. Grundlagen der  
Produktion)

**Halten wir also fest:**

**Die Art der Arbeitssysteme und die jeweilige Fertigungsart, als auch insbesondere der Zweck, für den Vorgabezeiten benötigt werden,**

**bestimmen die Methode und das Vorgehen zur Zeitwirtschaft.**





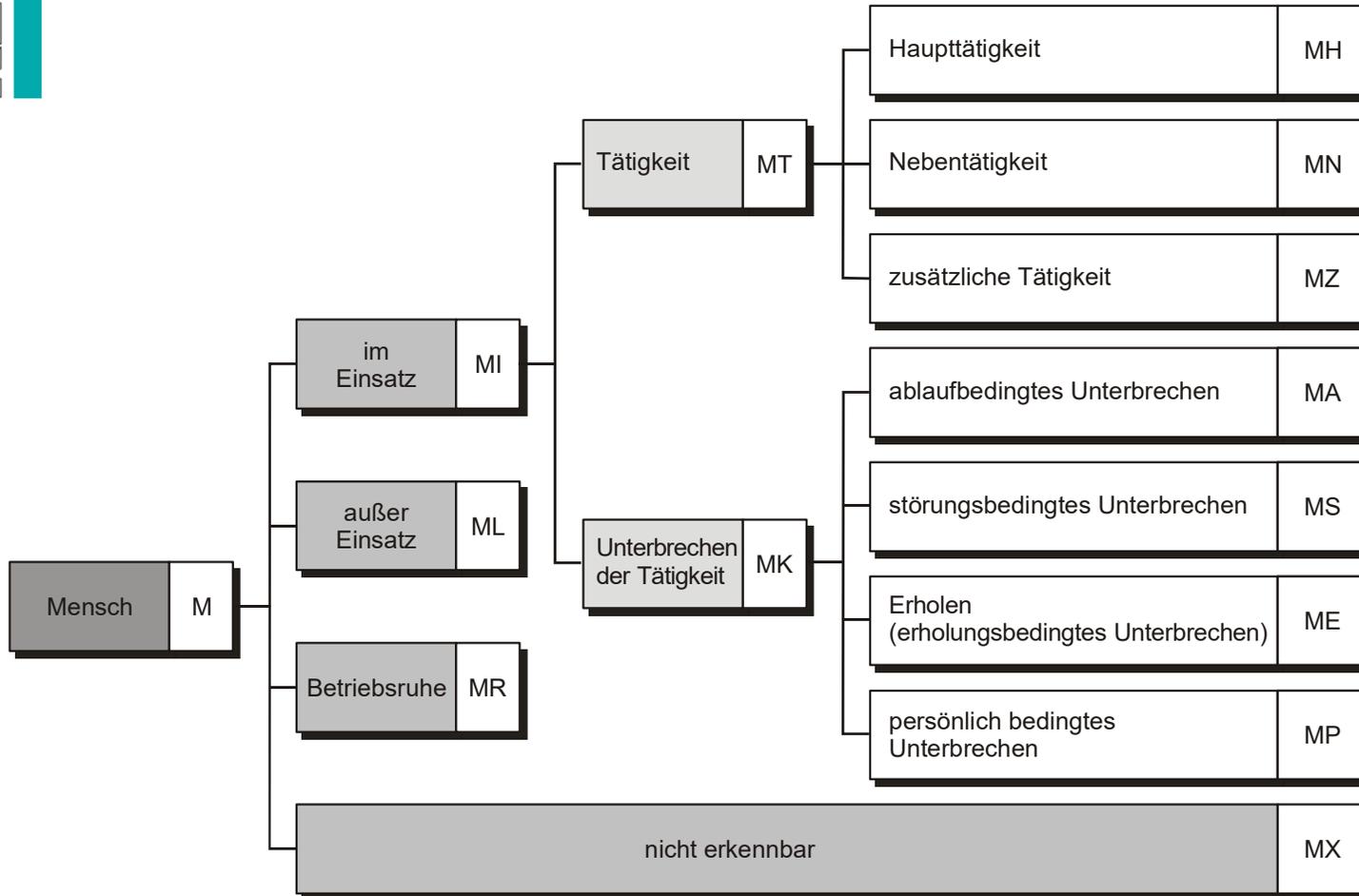
## 3. Voraussetzung für Zeitwirtschaft: Analytik

- **Gliederung der Arbeit in  
Ablauf- und Zeitarten**

*(exemplarisch hier und heute nur für den Menschen und das Betriebsmittel)*

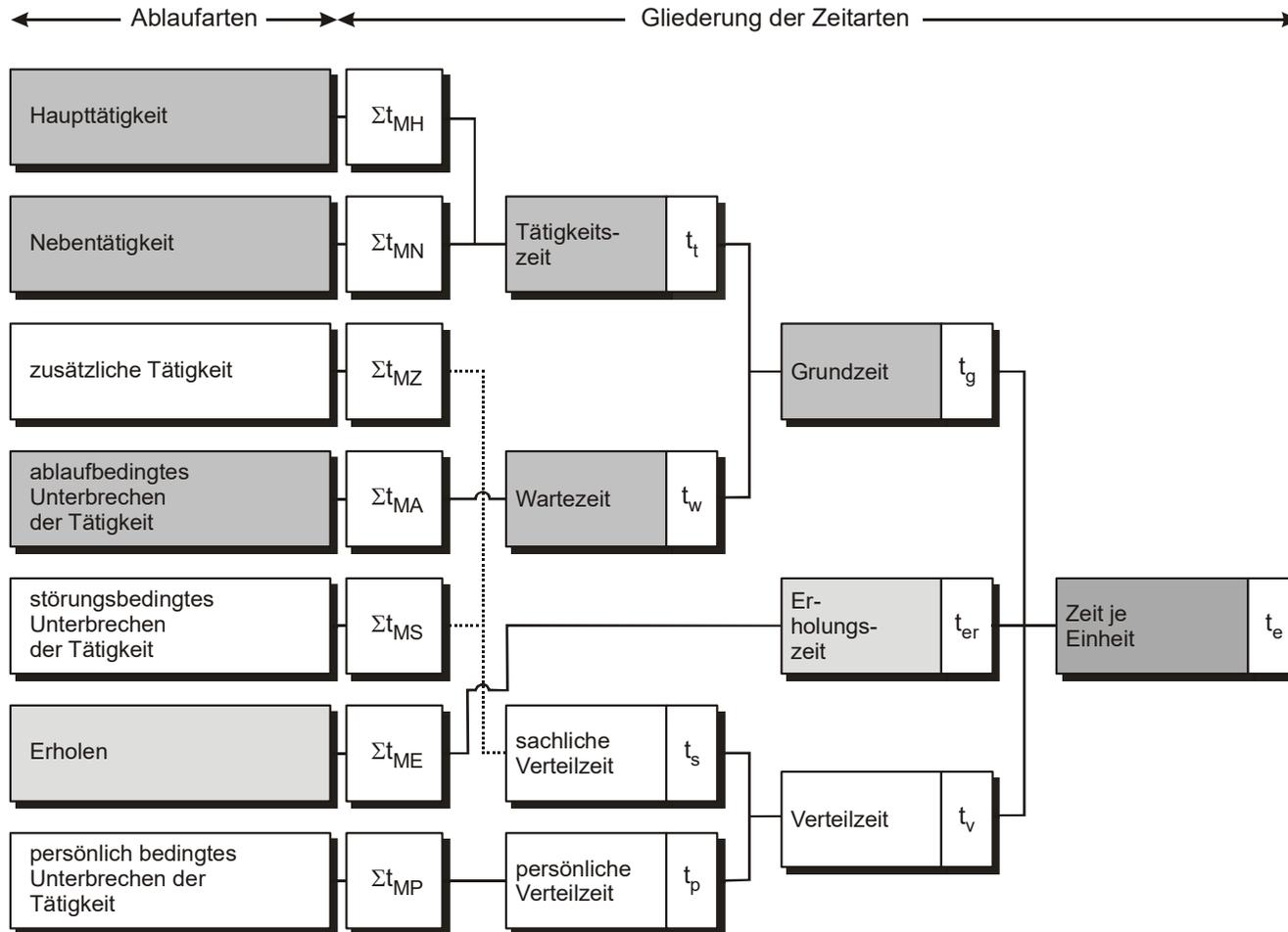
# Voraussetzung für Vorgabezeiten

## - Gliederung der menschlichen Tätigkeiten (Analyse)



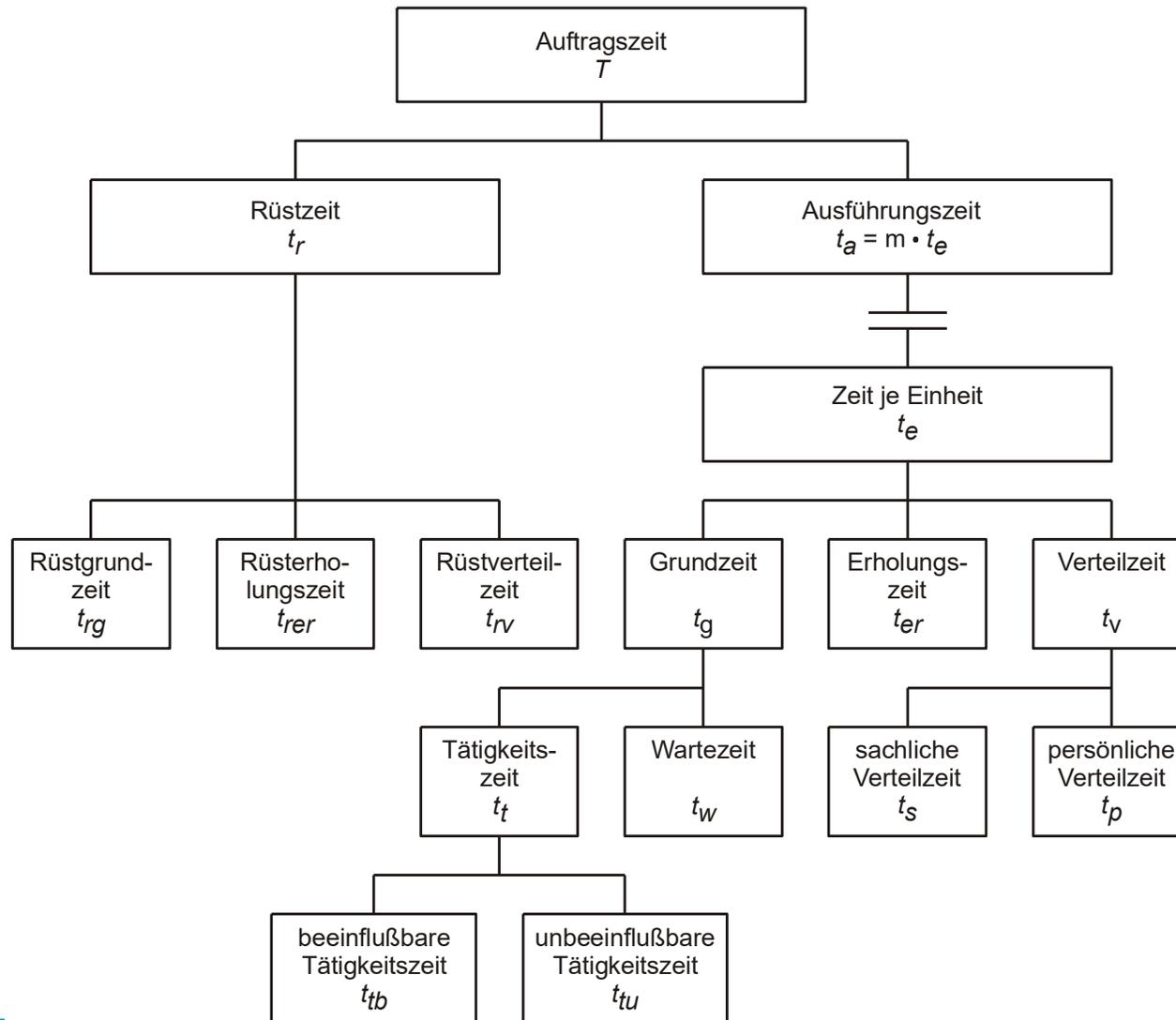
Quelle: REFA GA APG  
Modul Analyse und Synthese

# – Gliederung der menschlichen Tätigkeiten und Zeitarten/-datenzuordnung (Synthese)



Quelle: REFA GA APG  
Modul Analyse und Synthese

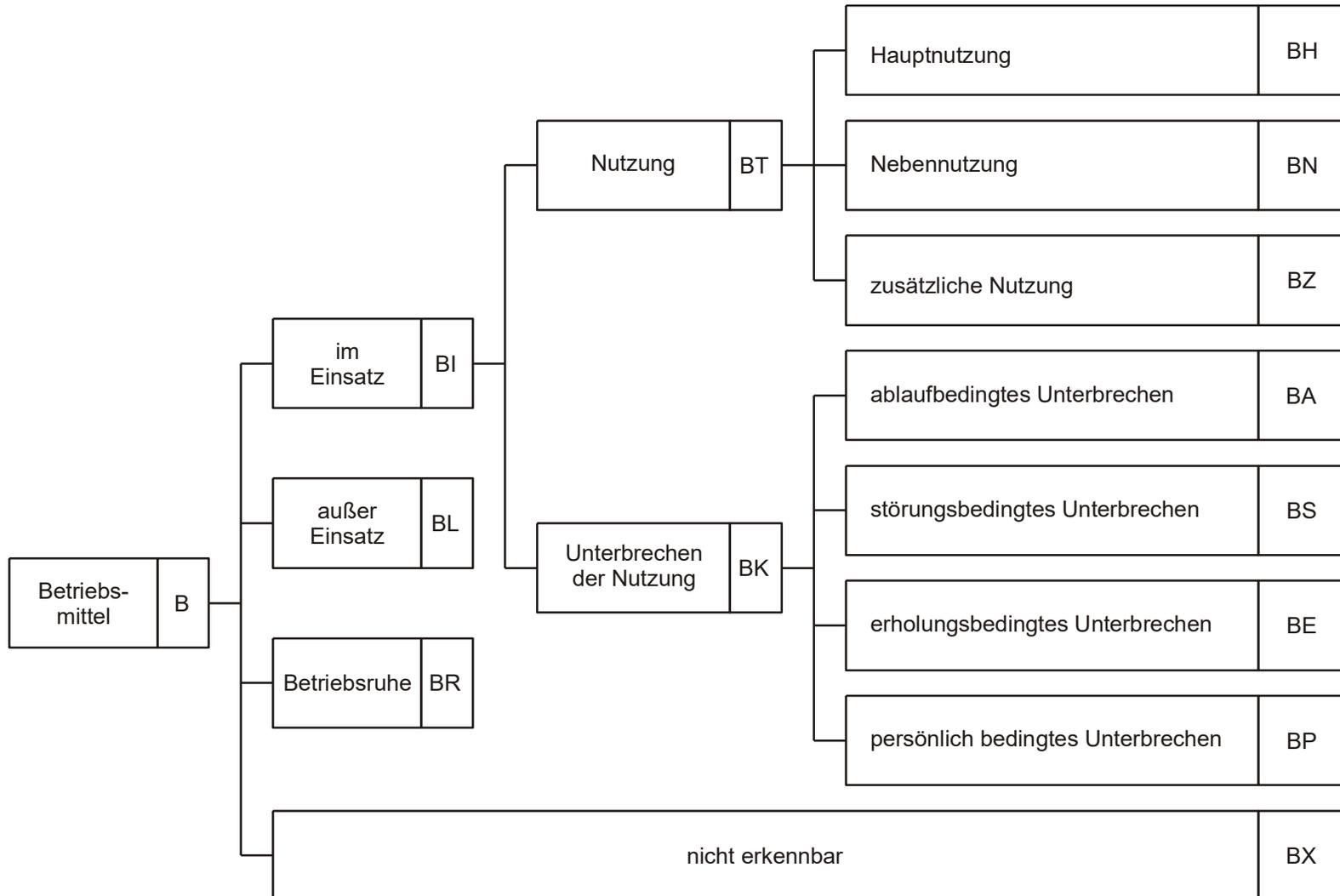
# – Gliederung der menschlichen Tätigkeiten und Zeitarten/-datenzuordnung (hier Rüsten und beeinflussbare Tätigkeiten)



Quelle: REFA GA APG  
Modul Analyse und Synthese

# Voraussetzung für Vorgabezeiten

## - Gliederung der maschinellen Nutzung (Analyse)



Quelle: REFA GA APG  
Modul Analyse und Synthese



## **4. Vorgehen der zeitwirtschaftlichen Methoden und speziell der Zeitaufnahmesystematik nach REFA**

- **7 Methoden zur Zeitwirtschaft  
Vorgehen, Anwendung, Nutzen**
- **Zeitaufnahmesystematik nach REFA**

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## 7 Arten der Zeitdatenermittlung nach REFA

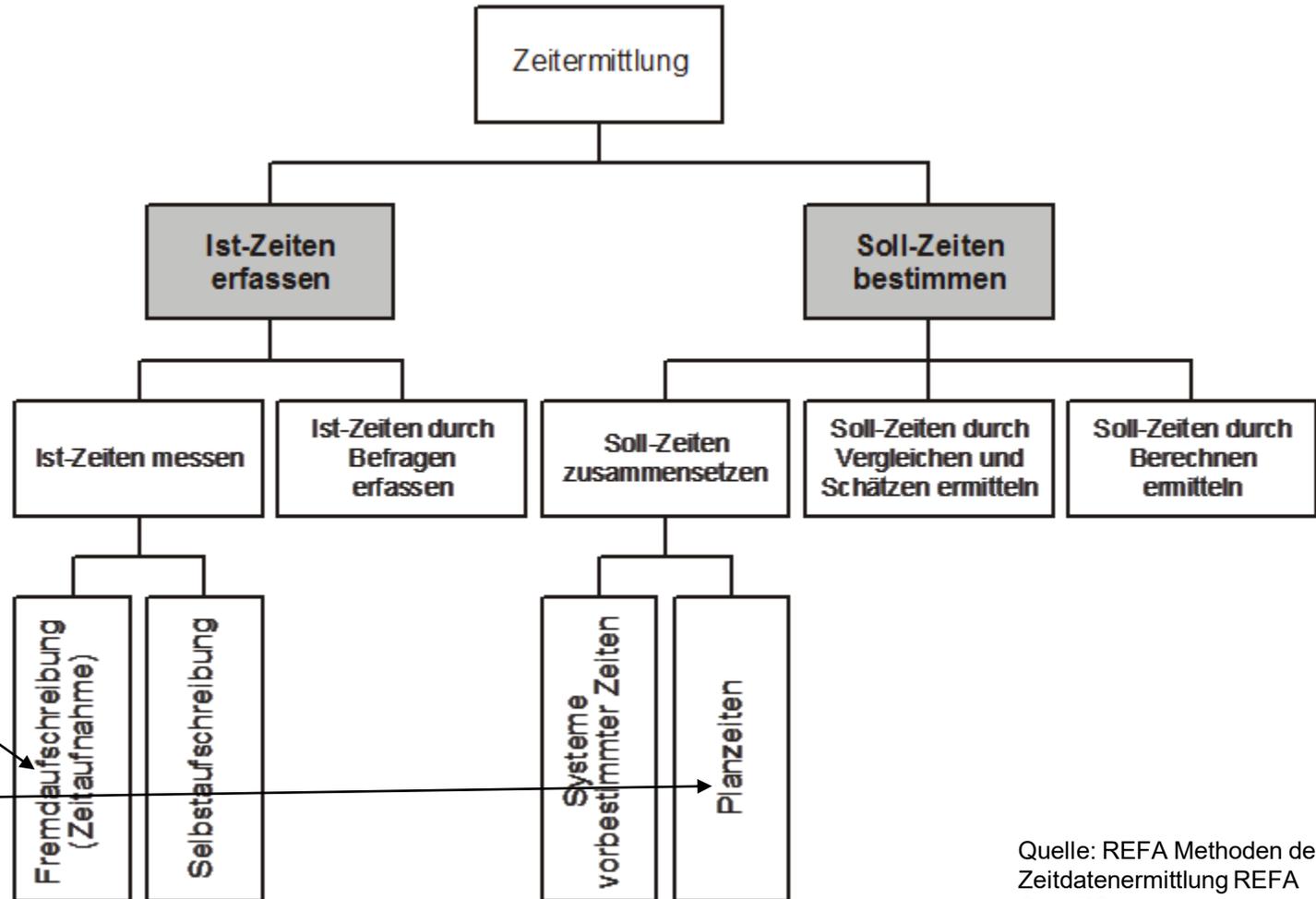


Kommen wir noch einmal auf die unterschiedlichen Verfahren zur Zeitdatenermittlung zurück.

Heute wollen wir in diesem Vortrag über die REFA Zeitaufnahmesystematik sprechen, sprich über die

Fremdaufschreibung (Zeitaufnahme)

Und das Zusammensetzen von „Zeitbausteinen“, sprich der Umgang mit Planzeiten.  
*(wenn denn die Zeit dafür reicht)*



Quelle: REFA Methoden der Zeitdatenermittlung REFA GA APG



- **Zeitaufnahme vorbereiten und durchführen (Ist-Zeiten gewinnen)**
- **Zeitaufnahme auswerten und Ist-Zeitdaten dann Soll-Vorgabezeiten erhalten**

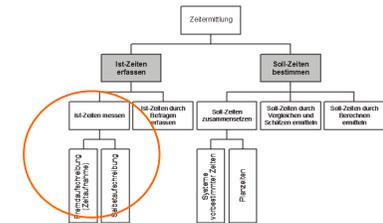
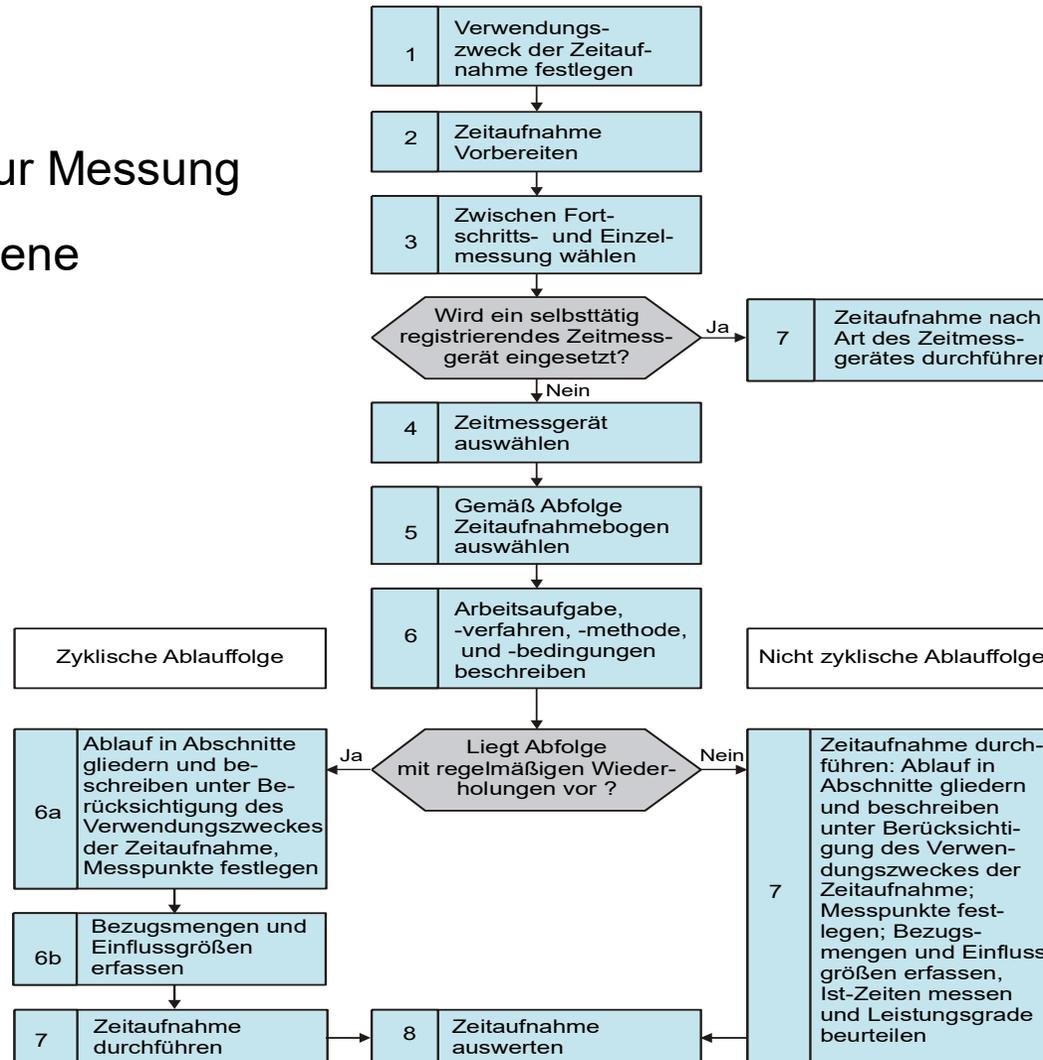


# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## 1. Ist-Zeiten messen durch Fremdaufschreibung

REFA

Vorgehensweise zur Messung  
und damit verbundene  
Aufgaben



Quelle: REFA-  
Standardprogramm zur  
Zeitaufnahmevorbereitung  
und -durchführung

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



REFA

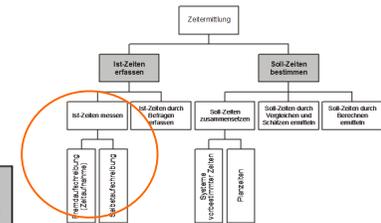
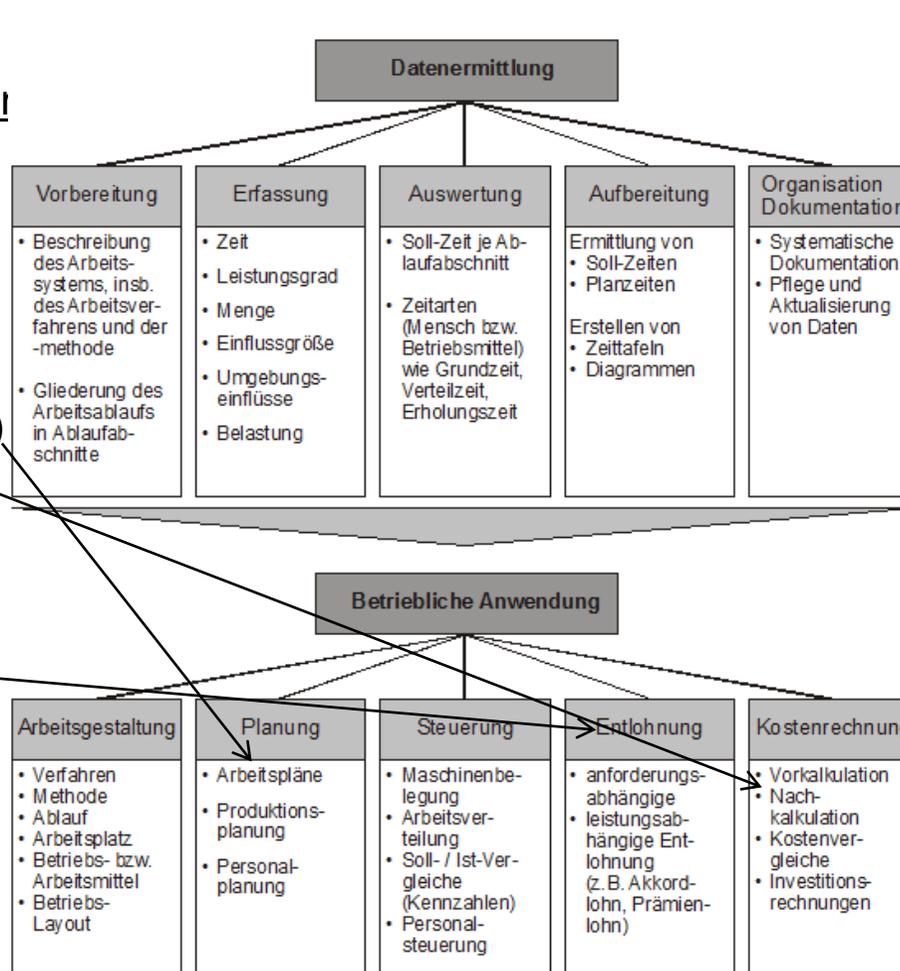
Schritt 1 lt. Standardprogramm  
= Verwendungszweck der Zeitdatei festlegen  
(Verhältnis Datenermittlung zur betrieblichen Anwendung treffen)

z.B.

für die Auftragsplanung (Arbeitspläne)  
und zur Preisfindung (Vorkalkulation)  
oder

für Aufbau leistungsabhängiges  
Entlohnungssystem

Schritt 2 lt. Standardprogramm  
= Zeitaufnahmen vorbereiten  
Mitbestimmung, Uhren- und  
Erfassungswahl, MA-Info,  
Ablaufanalyse



Quelle: REFA-  
Methodenlehre des  
Arbeitsstudiums und  
Betriebsorganisation

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



REFA

Schritte 3-5 lt. Standardprogramm = Einzel-/Fortschrittszeitmessung, Zeitmessgeräte, Zeitaufnahmebögen festlegen

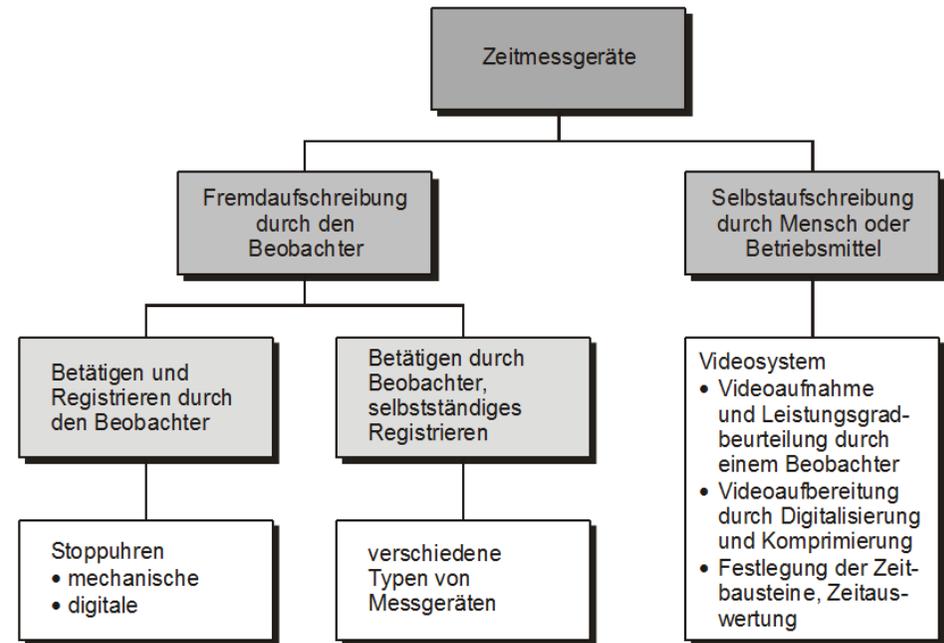
Abb. Arbeitzeiterfassungssysteme eines namhaften Herstellers



### Zeitmessgeräte Klassifizierung

### Zeitaufnahmebögen

Nr.	Ablauffolge	Vorkommen	Zeitaufnahmebogen Z und Ergänzungsbogen ZE
1	Ablauf ohne regelmäßige Wiederholung gleicher Abschnitte	Einzelfertigung, Einzelarbeit	Z1 und Z1E
2	Ablauf mit regelmäßigen Wiederholungen der gleichen Abschnittsfolge	Serienfertigung, Einzelarbeit	Z2 und Z2E
3	Ablauf mit unregelmäßigen Wiederholungen einzelner Abschnittsfolgen bei einer Arbeitsperson	Einzelfertigung, Einzelarbeit	Z1 und Z1E sowie Z2E
4	Ablauf mit gleichen und verschiedenen Abschnittsfolgen bei mehreren Menschen oder Betriebsmitteln	Gruppenarbeit, Mehrstellenarbeit	Z1 und Z3



# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



REFA

Schritt 6-8 lt. Standardprogramm = Zeitaufnahmen durchführen und auswerten

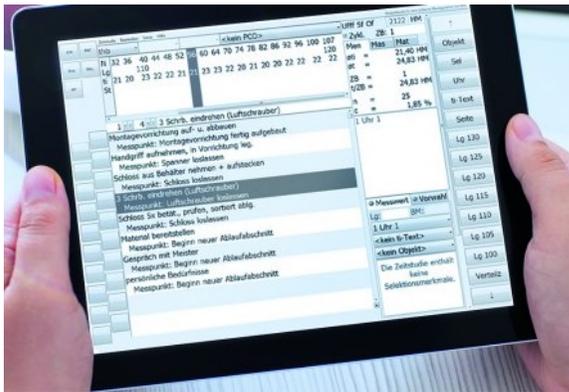
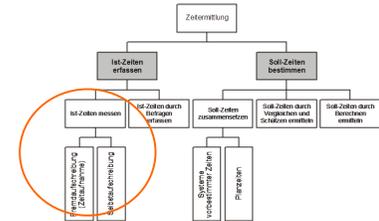


Abb. Arbeitzeiterfassungssystem eines namhaften Herstellers

Bild 17 REFA-Formblatt Z2 (Vorderseite) am Ende der Datenermittlung am Arbeitsplatz

<b>Z2</b>		<b>REFA-Zeitaufnahmebogen</b>		Abg. Nr. <b>4367</b>		
		für Abbild. mit Wiederholungen		Blatt <b>1</b> von <b>-</b> Blättern		
Arbeitsaufgabe <b>Anbaufläche an Klemmkasten fräsen</b>						
Auftrag Nr. <b>28 637</b>		Menge in den Arbeitsaufträgen <b>40 Stück</b>		Abteilung <b>Fräseerei</b>		
Datum der Zeitaufnahme <b>18.3.20..</b>		Beginn <b>10:00</b>		Ende <b>10:25</b>		
		Dauer <b>35 min</b>		Kunden-Nr. <b>16</b>		
<p>zu fräsende Fläche Breite: 80 mm Länge: 100 mm An- u. Überlauf: 20 mm</p>			Zusammenstellung der Zeit in Einheiten Zeit in min Material			
Arbeitsverfahren und Arbeitsmethode <b>Gleichlaufräsen mit Walzenfräser</b>						
Werkstück aus Transportkasten nehmen und in Vorrichtung einlegen, spannen, Fräser anstellen, fräsen, ausspannen, aus Vorrichtung nehmen, in Transportkasten legen, Frästisch zurückfahren						
Arbeitsgegenstand (Erfahrung)	Bezeichnung		Werkstoff	Zustand bei Eingabe	Zersch./Aq.	Menge, Form, Gewicht
	Klemmkasten		GG 12	gut	5 / 478	- 1,0 kg
Mensch	Name		Personalnummer	m	w	Alter
	Schreiber		413	x		36
Benutzermittel	Bezeichnung, Type		Anzahl	Benutzernr. Nr.	Benutzer	technische Daten, Zustand
	Universalfräsmaschine		1	4	20..	gut
	Spannvorrichtung		1	4896	-	
		Walzenfräser SS		1	-	Länge 100 mm
Umgebungsklima			Maschinenlärm der Fräseerei bis 80 dB(A)		Entgelt Prämienlohn	
Bemerkungen						
Qualität des Arbeitsergebnisses <b>o.k.</b>						
Bearbeiter		Huber	geprüft	Fritsch	Datum: 22.03.20..	geprüft ab: 22.03.20.. bis



Quelle: REFA-Lehrunterlage  
 Grundausbildung  
 Modul REFA-Zeitstudie –  
 Durchführung und  
 Auswertung





# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



REFA

Schritt 6-8 lt. Standardprogramm  
= Zeitaufnahmen durchführen und auswerten

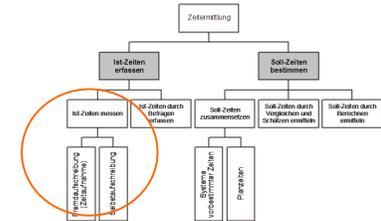


Bild 26 Ausgefülltes REFA-Formblatt (Vorderseite)

Z2		REFA-Zeitaufnahmebogen für Abläufe mit Wiederholungen		Aufgabe-Nr. 4367																														
				Blatt 1 von - Blättern																														
Arbeitsaufgabe: <b>Anbaufläche an Klemmkasten fräsen</b>																																		
Auftrag-Nr. 28 637	Menge in des Arbeitsauftrages 40 Stück	Abteilung Frägerei	Kostenstelle 16																															
Datum der Zeitaufnahme 18.3.20..	Beginn Uhrzeit 8:00	Ende Uhrzeit 10:30	Deur 35 min																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zusammenfassung der Zeit je Einheit</th> <th>Zeit in min</th> <th>Merkmale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>2,886</td> <td>Rückseite</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>0,075</td> <td>ZA 420</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>2,961</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td>s. Abschnitt 3</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>0,474</td> <td>VZA 308 bis 320</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>3,435</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>3,44</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rüstzeit t<sub>r</sub> in min</td> <td>18</td> <td>Tabelle 0014</td> </tr> </tbody> </table>			Zusammenfassung der Zeit je Einheit	Zeit in min	Merkmale	12	2,886	Rückseite	13	0,075	ZA 420	14	2,961		15		s. Abschnitt 3	16	0,474	VZA 308 bis 320	17			18	3,435		19	3,44		Rüstzeit t <sub>r</sub> in min	18	Tabelle 0014
Zusammenfassung der Zeit je Einheit	Zeit in min	Merkmale																																
12	2,886	Rückseite																																
13	0,075	ZA 420																																
14	2,961																																	
15		s. Abschnitt 3																																
16	0,474	VZA 308 bis 320																																
17																																		
18	3,435																																	
19	3,44																																	
Rüstzeit t <sub>r</sub> in min	18	Tabelle 0014																																
Arbeitsverfahren und Arbeitsmethode: <b>Gleichlauffräsen mit Walzenfräser</b>																																		
Werkstück aus Transportkasten nehmen und in Vorrichtung einlegen, spannen, Fräser anstellen, fräsen, ausspannen, aus Vorrichtung nehmen, in Transportkasten legen, Frätsch zurückfahren																																		

Quelle: REFA-Lehrunterlage  
Grundausbildung

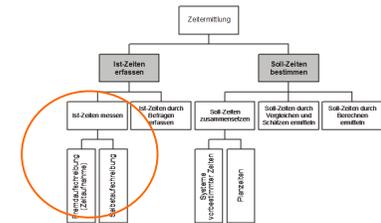
Modul REFA-Zeitstudie –  
Durchführung und  
Auswertung

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



Schritt 6-8 lt. Standardprogramm  
= Zeitaufnahmen durchführen und auswerten



Aus den Zeitstudien und -berechnungen entsteht nun die Vorgabezeitformel für das „Fräsen einer Anbaufläche am Klemmkasten“:

$$T = t_r + t_e \cdot m$$

$$T = 18 \text{ min} + 2,886 \text{ min} \cdot \text{Menge (Anzahl Stück)}$$

Diese Formel gilt für gleiche Produkte, gleiche Arbeitsaufgaben.

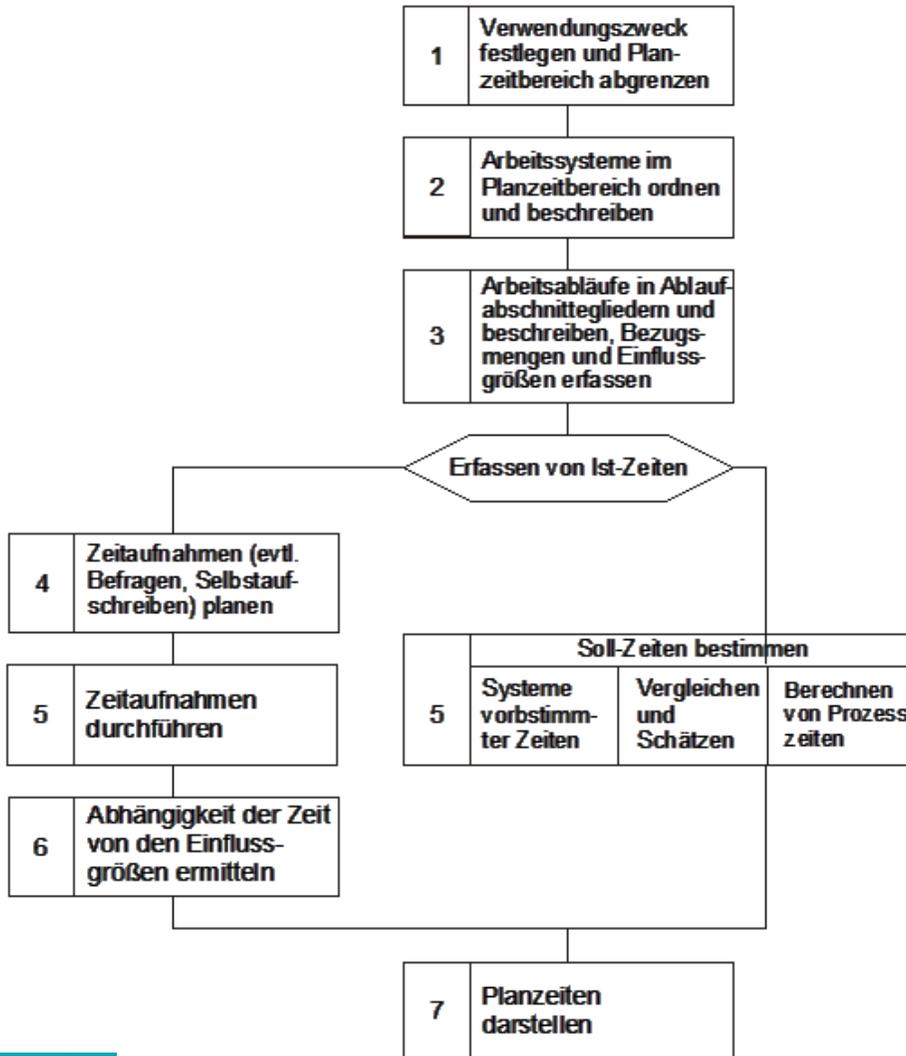
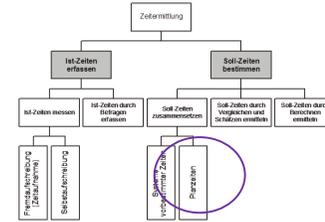
Sie ist Grundlage für einen Planzeitenkatalog, der sich dann mittels Formeln (auf Basis weiteren Zeitaufnahmen) auch anderen Produkten, mit anderen Einflussgrößen, ggf. sogar anderen Arbeitsaufgaben annimmt und hierfür Vorgabezeiten liefert.



- **Planzeiten (Sollzeiten) ermitteln**

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## 2. Soll-Zeiten zusammensetzen (Planzeiten)



Anhand eines praktischen Beispiels – Kantbank - soll der Aufbau von Planzeiten im Folgenden dargestellt werden

Quelle: REFA-Standardprogramm Planzeiten

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung auf dem Wege zu Planzeiten....



## Schritte 1 und 2 lt. Standardprogramm Planzeiten

Verwendungszweck festlegen  
(hier Ermittlung von Zeitdaten für die  
Kalkulation und Terminierung und  
Unterstützung der Fertigungsplanung und  
Steuerung durch Aufbau Planzeiten)

und Planzeitbereich abgrenzen  
(hier Kantbank)

und Arbeitssysteme beschreiben

Betriebsmittel:	Amada-Kantbank
weitere Betriebsmittel:	Arbeitstische, Ablageregal für Ober- und Untermesser
Arbeitsablauf:	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Blechzuschnitt vom Arbeitstisch aufnehmen</li><li>➤ Blechzuschnitt in Kantbank einlegen</li><li>➤ Blechzuschnitt gem. Zeichnung kanten</li><li>➤ gekantetes Blech auf Palette ablegen</li><li>➤ gelegentlich Maße kontrollieren</li></ul>
weitere Tätigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maße an Steuerung einstellen</li><li>➤ Erstteilprüfung durchführen (Winkel und Maße kontrollieren)</li></ul>
Eingabe:	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ glatter Blechzuschnitt</li><li>➤ mündliche und schriftliche Aufträge (Protokolle, Stücklisten, Arbeitspläne)</li><li>➤ Arbeitsanweisungen</li><li>➤ mündliche Informationen von Abteilungsleiter</li><li>➤ leere Paletten</li></ul>
Ausgabe:	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ gekantete Blechteile auf Palette</li><li>➤ erledigte Auftragspapiere</li></ul>
Umgebungseinflüsse	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Industriehalle</li><li>➤ die Arbeiten werden hauptsächlich im Stehen ausgeübt</li></ul>
Mensch:	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mitarbeiter mit technischem Verständnis, ausreichend eingearbeitet und geübt</li></ul>



# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## ...durch Zeitaufnahmen Aufbau einer Grundzeittabelle

REFA

### Mittelwertbildung von Vorgängen aus verschiedenen Zeitaufnahmen

Status:	ZA.Nr.:	Vorgangs-N	Bezeichnung:	tg in min	Soll-Z	B
ok	EMMZ060	09 tnb 45	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	41,00	41	1
ok	EMMZ060	09 tnb 45	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	144,50	144,5	1
ok	EMMZ065	09 tnb 45	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	75,00	75	1
ok	EMMZ065	09 tnb 45	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	96,00	96	1
				Summe	356,50	4,0
				trg	89,13	

Schritt 3 lt. Standardprogramm Planzeiten

- Arbeitsablauf gliedern und beschreiben,

PLZ-Baustein	Gruppe	Beschreibung	Bezug	t <sub>rg</sub> in min	Bemerkung
<b>allgemeine Zeitdaten/Rüstzeiten</b>					
09 tnb 45	Rüsten	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	t <sub>MNR</sub>	0,891	
09 tnb 47	Rüsten	Palette mit Auftragsnummer kennzeichnen	t <sub>MNR</sub>	0,740	
09 tnb 49	Rüsten	Teile mit Umreifungsband an Palette fixieren	t <sub>MNR</sub>	2,920	
09 tnb 50	Rüsten	Walzrichtung aussortieren	t <sub>MNR</sub>	0,770	
09 trg 11	Rüsten	ausgelagertes Material am Arbeitsplatz bereitstellen	t <sub>MNR</sub>	0,488	
09 trg 12	Rüsten	Messer für neuen Auftrag wechseln und ausrichten	t <sub>MNR</sub>	2,181	
09 trg 13	Rüsten	Programm am Maschinenterminal erstellen	t <sub>MNR</sub>	2,309	
09 trg 14	Rüsten	bestehendes Programm laden und anpassen	t <sub>MNR</sub>	0,950	
09 trg 16	Rüsten	Material vom Hochregaltisch auf Transporttisch packen	t <sub>MNR</sub>	3,900	
09 trg 17	Rüsten	Hochregaltisch in Anlage zurückfahren	t <sub>MNR</sub>	0,860	
09 trg 18	Rüsten	Laser einstellen	t <sub>MNR</sub>	1,290	
09 trg 19	Rüsten	Hochregaltisch herausfahren	t <sub>MNR</sub>	0,410	
09 trg 20	Rüsten	1. Teil kanten, kontrollieren+Korrekturen vornehmen	t <sub>MNR</sub>	3,388	
09 trg 22	Rüsten	2. Teil vermessen+bei Bedarf Korrekturen vornehmen	t <sub>MNR</sub>	1,529	bei Neuteilen

Bezugsmengen und Einflussgrößen beschreiben  
 - Zeitaufnahmen durchführen und Grundzeiten trg (hier Rüsten) für alle Tätigkeiten im Arbeitssystem ermitteln

Auszug Grundzeitentabelle für Rüsttätigkeiten an der Kantbank

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## ....durch Zeitaufnahmen Aufbau einer Grundzeittabelle



Schritt 3 lt.  
Standard-  
programm  
Planzeiten

PLZ-Baustein	Gruppe	Beschreibung	Bezug	$t_g$ in min	Bemerkung
<b>Zeitdaten pro Arbeitssystem</b>					
09 thb 20-27	Ausführen	Teil von Wagen aufnehmen, kanten und ablegen	$t_{MH}$	0,171	Regression
09 tnb 23	Ausführen	Teil der Serie zw ischendurch kontrollieren	$t_{MN}$	0,496	
09 tnb 42	Ausführen	Matritze zw ischendurch mit Schmiergel schleifen	$t_{MN}$	2,207	
09 tnb 51	Ausführen	Gewinde von Bauteil prüfen	$t_{MN}$	0,750	Stichproben

- **Arbeitsablauf gliedern und beschreiben,**

Auszug Grundzeitentabelle für ausführende planmäßige Tätigkeiten an der Kantbank

Bezugsmengen und Einflussgrößen beschreiben  
- Zeitaufnahmen durchführen und Grundzeiten  $t_g$  (hier Ausführen) für alle Tätigkeiten im Arbeitssystem ermitteln

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



REFA

**Arbeitssystem Kantbank AMADA**

Artikel:

Arbeitsgang:

Material:	Stahlblech	Auswahl
Anzahl Teile:	20	Stück
Anzahl Kantungen:	1	Auswahl
Länge des Blechzuschnittes:	595	mm
Neuteil:	nein	Auswahl
Serienteil:	nein	Auswahl
Anzahl Paletten:	1	Stück
Anzahl Positionen pro Palette:	1	Auswahl
Teile fixieren:	nein	Auswahl
Anzahl Positionen pro Auslagerung:	1	Stück
Anzahl Positionen pro Auftrag:	1	Stück
Zuschnitt mit Gewinde:	nein	Auswahl
Rüsten Messer und Matrice:	nein	Auswahl

**Blech/Metallarten**

- Stahlblech
- Stahlblech verzinkt
- Messingblech
- Feinblech, schwarz
- Aluminium
- Edelstahl

**Auswahlfelder Einflussgrößen**

- ja/nein
- Anzahl in Stk.
- Maße in cm

Schritt 3 lt. Standardprogramm Planzeiten

- Arbeitsablauf gliedern und beschreiben, **Bezugsmengen** und **Einflussgrößen** beschreiben

- Zeitaufnahmen durchführen und Grundzeiten  $t_g$  (hier Ausführen) für alle Tätigkeiten im Arbeitssystem ermitteln

Schritte 4-6 lt. Standardprogramm Planzeiten

Zeitaufnahmen planen und durchführen

Ist-Zeiten erfassen

Abhängigkeit der Zeit von den Einflussgrößen ermitteln

*(diese Schritte sollen hier und heute übersprungen werden, haben wir diese doch auch schon zuvor angesprochen; der Fokus liegt jetzt auf den weiteren Schritten und Nutzen zu Planzeiten – wir unterstellen, dass wir für die Ermittlung und Anwendung von Planzeiten schon diverse Zeitaufnahmen durchgeführt haben)*

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



Schritte 4-6 lt. Standardprogramm Planzeiten

Zeitaufnahmen planen und durchführen

Ist-Zeiten erfassen

Abhängigkeit der Zeit von den Einflussgrößen ermitteln

*(diese Schritte sollen hier und heute übersprungen werden, haben wir diese doch auch schon zuvor angesprochen; der Fokus liegt jetzt auf den weiteren Schritten und Nutzen zu Planzeiten – wir unterstellen, dass wir für die Ermittlung und Anwendung von Planzeiten schon diverse Zeitaufnahmen durchgeführt haben)*

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



REFA

Projekt:		<b>Vorgabezeitberechnung</b>			Datum:	
<b>Musterunternehmen</b>		<b>- Kanten Amada -</b>			<b>07.09.2011</b>	
1	Artikel:	4711	9	Anzahl Paletten:	1	
2	Material:	Stahleblech	10	Anzahl Positionen pro Palette:	1	
3	Anzahl Teile:	20	11	Teile fixieren:	nein	
4	Anzahl Kantungen:	1	12	Anzahl Positionen pro Auslagerung:	1	
5			13	Anzahl Positionen pro Auftrag:	1	
6	Länge des Blechzuschnittes:	595	14	Zuschnitt mit Gewinde:	nein	
7	Neuteil:	nein	15	Rüsten Messer und Matrize:	nein	
8	Serienteil:	nein	16			

Schritt 7  
lt. Standardprogramm  
Planzeiten

Rüsttätigkeiten								
Nr.	Vorgangs- Nummer	Teilvorgang / Vorgangsbeschreibung	Zeitart		Normalzeit je Fall in min	Häufig- keit	je Leistungseinheit	
			M	B			Normalzeit in min	M
1	S0 trg 01	fertigen Auftrag am Terminal ab- und neuen anmelden	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,100	1,0	1,100	1,100
2	S0 trg 00	Auftragspapiere lesen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,587	1,0	1,587	1,587
3	09 trg 10	nächsten Auftrag heraussuchen + auslagern	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,293	1,0	1,293	1,293
4	S0 trg 21	leere Palette holen und bereitstellen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,029	1,0	1,029	1,029
5	09 trg 24	Tisch zum Hochregallager bringen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,290	1,0	0,290	0,290
6	09 trg 19	Hochregaltisch herausfahren	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,410	1,0	0,410	0,410
7	09 trg 16	Material vom Hochregaltisch auf Transporttisch packen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	3,900	1,0	3,900	3,900
8	09 trg 17	Hochregaltisch in Anlage zurückfahren	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,860	1,0	0,860	0,860
9	09 trg 11	ausgelagertes Material am Arbeitsplatz bereitstelle	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,488	1,0	0,488	0,488
12	09 trg 14	bestehendes Programm laden und anpassen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,950	1,0	0,950	0,950
15	09 trg 41	Matrize ausbauen und mit Schmiergelleinen schleifen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,672	0,0	0,000	0,000
17	09 trg 18	Laser einstellen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,290	1,0	1,290	1,290
18	09 trg 20	1. Teil kanten, kontrollieren+Korrekturen vornehmen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	3,388	1,0	3,217	3,217
19	09 trg 22	2. Teil vermessen+bei Bedarf Korrekturen vornehmen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,529	0,0	0,000	0,000
20	09 trg 23	Zeichnung für Serienteil aus Ordner heraussuchen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,248	0,0	0,000	0,000
21	09 tnb 45	Auftragsposition auf Zeichnung abhaken	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,891	1,0	0,891	0,891
22	09 tnb 47	Palette mit Auftragsnummer kennzeichnen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	0,740	1,0	0,740	0,740
24	09 trg 30	volle Palette nach Angabe aus Arbeitsplan abstellen	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	1,830	1,0	1,830	1,830
25	09 trg 31	Einrichtplan bei Neuteilen ausfüllen und abheften	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BA</sub>	7,130	0,0	0,000	0,000
26	09 trg 33	Zeichnung in Ordner heften	t <sub>MNR</sub>	t <sub>BR</sub>	0,790	0,0	0,000	0,000
28	Rüstgrundzeit:				t <sub>rg</sub> bzw. t <sub>rgB</sub>		19,874	19,874
29	persönliche Verteilzeit:	5,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,994	0,994
30	sachliche Verteilzeit:	3,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,596	0,596
31	Erholungszeit:	0,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,000	0,000
32	<b>Rüstzeit:</b>				<b>t<sub>r</sub> bzw. t<sub>rB</sub></b>		<b>21,464</b>	<b>21,464</b>

Planzeiten  
zusammenstellen  
in einer Zeitkalkulation  
(hier für das Rüsten)

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



REFA

Projekt: <b>Musterunternehmen</b>	<b>Vorgabezeitberechnung - Kanten Amada -</b>	Datum: <b>07.09.2011</b>
--------------------------------------	---	-----------------------------

1	Artikel:	4711	9	Anzahl Paletten:	1
2	Material:	Stahlblech	10	Anzahl Positionen pro Palette:	1
3	Anzahl Teile:	20	11	Teile fixieren:	nein
4	Anzahl Kantungen:	1	12	Anzahl Positionen pro Auslagerung:	1
5			13	Anzahl Positionen pro Auftrag:	1
6	Länge des Blechzuschnittes:	595	14	Zuschnitt mit Gewinde:	nein
7	Neuteil:	nein	15	Rüsten Messer und Matrize:	nein
8	Serienteil:	nein	16		

Schritt 7  
lt. Standardprogramm  
Planzeiten  
  
Planzeiten  
zusammenstellen

Tätigkeiten je Bearbeitungsvorgang								
Nr.	Vorgangs- Nummer	Teilvorgang / Vorgangsbeschreibung	Zeitart		Normalzeit je Fall in min	Häufig- keit	je Leistungseinheit	
			M	B			Normalzeit in min M	B
1	09 thb 20-27	Teil von Wagen aufnehmen, kanten und ablegen	t <sub>MH</sub>	t <sub>BH</sub>	0,171	1	0,171	0,171
2	09 tnb 23	Teil der Serie zw ischendurch kontrollieren	t <sub>MN</sub>	t <sub>BA</sub>	0,496	0,03	0,017	0,017
3	09 tnb 42	Matrize zw ischendurch mit Schmiergel schleifen	t <sub>MN</sub>	t <sub>BA</sub>	2,207	0,00	0,000	0,000
4	09 tnb 51	Gew inde von Bauteil prüfen	t <sub>MN</sub>	t <sub>BA</sub>	0,750			
5								
6	Grundzeit:				t <sub>g</sub> bzw . t <sub>gB</sub>		0,188	0,188
7	persönliche Verteilzeit:	5,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,009	0,009
8	sachliche Verteilzeit:	3,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,006	0,006
9	Erholungszeit:	0,0% von t <sub>g</sub> ; davon	bei stehendem Betriebsmittel				0,000	0,000
10	<b>Zeit je Einheit:</b>				t <sub>e</sub> bzw . t <sub>eB</sub>		<b>0,203</b>	<b>0,203</b>

in einer Zeitkalkulation  
(hier für das Ausführen)

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



REFA

Objekt:		Vorgabezeitberechnung - Kanten Amada -				Datum:		
Musterunternehmen						07.09.2011		
	Artikel:	4711	9	Anzahl Paletten:	1			
2	Material:	Stahlblech	10	Anzahl Positionen pro Palette:	1			
3	Anzahl Teile:	20	11	Teile fixieren:	nein			
4	Anzahl Kantungen:	1	12	Anzahl Positionen pro Auslagerung:	1			
5			13	Anzahl Positionen pro Auftrag:	1			
6	Länge des Blechzuschnittes:	595	14	Zuschnitt mit Gewinde:	nein			
7	Neuteil:	nein	15	Rüsten Messer und Matrize:	nein			
8	Serienteil:	nein	16					
Rüstätigkeiten								
Nr.	Vorgangs- Nummer	Teilvorgang / Vorgangsbeschreibung	Zeitart		Normalzeit je Fall in min	je Leistungseinheit Häufig- keit	Normalzeit in min	
			M	B			M	B
28		Rüstgrundzeit:			$t_{g}$ bzw. $t_{gB}$		19,874	19,874
29		persönliche Verteilzeit:	5,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,994	0,994
30		sachliche Verteilzeit:	3,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,596	0,596
31		Erholungszeit:	0,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,000	0,000
<b>32</b>		<b>Rüstzeit:</b>			<b><math>t_r</math> bzw. <math>t_{rB}</math></b>		<b>21,464</b>	<b>21,464</b>
Tätigkeiten je Bearbeitungsvorgang								
Nr.	Vorgangs- Nummer	Teilvorgang / Vorgangsbeschreibung	Zeitart		Normalzeit je Fall in min	je Leistungseinheit Häufig- keit	Normalzeit in min	
			M	B			M	B
6		Grundzeit:			$t_g$ bzw. $t_{gB}$		0,188	0,188
7		persönliche Verteilzeit:	5,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,009	0,009
8		sachliche Verteilzeit:	3,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,006	0,006
9		Erholungszeit:	0,0%	von $t_g$ ; davon	bei stehendem Betriebsmittel		0,000	0,000
<b>10</b>		<b>Zeit je Einheit:</b>			<b><math>t_e</math> bzw. <math>t_{eB}</math></b>		<b>0,203</b>	<b>0,203</b>

Schritt 7  
lt. Standardprogramm  
Planzeiten

Planzeiten  
zusammenstellen

in einer Zeitkalkulation  
(hier auszugsweise in einer  
Zusammenstellung)

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation



Arbeitssystem Kantbank AMADA																				
Artikel:	<b>4711</b>																			
Arbeitsgang:	<b>Kanten</b>																			
Material:	<b>Stahlblech</b>	Auswahl																		
Anzahl Teile:	<b>20</b>	Stück																		
Anzahl Kantungen:	<b>1</b>	Auswahl																		
Länge des Blechzuschnittes:	<b>595</b>	mm																		
Neuteil:	<b>nein</b>	Auswahl																		
Serienteil:	<b>nein</b>	Auswahl																		
Anzahl Paletten:	<b>1</b>	Stück																		
Anzahl Positionen pro Palette:	<b>1</b>	Auswahl																		
Teile fixieren:	<b>nein</b>	Auswahl																		
Anzahl Positionen pro Auslagerung:	<b>1</b>	Stück																		
Anzahl Positionen pro Auftrag:	<b>1</b>	Stück																		
Zuschnitt mit Gewinde:	<b>nein</b>	Auswahl																		
Rüsten Messer und Matrize:	<b>nein</b>	Auswahl																		
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vorgabezeit <math>t_{e_1}</math> in min:</td> <td>0,203</td> <td>in Std.: 0,003</td> </tr> <tr> <td>Ausführungszeit <math>t_a</math> in min:</td> <td>4,060</td> <td>in Std.: 0,068</td> </tr> <tr> <td>Rüstzeit für Auf- bzw. Abrüsten <math>t_r</math> in min:</td> <td>21,465</td> <td>in Std.: 0,358</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Auftragszeit <math>T</math>, in min: 25,525 in Std.: 0,43</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Gesamtzeit pro Stück in min: 1,276 in Std.: 0,021</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe Vorgabezeit <math>t_{e_{1000}}</math> in min: 203,000 in Std.: 3,383</td> </tr> </tbody> </table>			Vorgabezeit $t_{e_1}$ in min:	0,203	in Std.: 0,003	Ausführungszeit $t_a$ in min:	4,060	in Std.: 0,068	Rüstzeit für Auf- bzw. Abrüsten $t_r$ in min:	21,465	in Std.: 0,358	Auftragszeit $T$ , in min: 25,525 in Std.: 0,43			Gesamtzeit pro Stück in min: 1,276 in Std.: 0,021			Summe Vorgabezeit $t_{e_{1000}}$ in min: 203,000 in Std.: 3,383		
Vorgabezeit $t_{e_1}$ in min:	0,203	in Std.: 0,003																		
Ausführungszeit $t_a$ in min:	4,060	in Std.: 0,068																		
Rüstzeit für Auf- bzw. Abrüsten $t_r$ in min:	21,465	in Std.: 0,358																		
Auftragszeit $T$ , in min: 25,525 in Std.: 0,43																				
Gesamtzeit pro Stück in min: 1,276 in Std.: 0,021																				
Summe Vorgabezeit $t_{e_{1000}}$ in min: 203,000 in Std.: 3,383																				

Schritt 7  
lt. Standardprogramm  
Planzeiten

Planzeiten  
zusammenstellen

in einer Zeitkalkulation  
(hier Zusammenstellung)

und Aufbereitung  
für konkrete  
Auftragssituationen  
**(Bsp. Stahlblech, 20  
Stück, 1 Kantung)**

# Verfahren zur Zeitdatenermittlung ...über die Zusammenstellung in einer Zeitenkalkulation

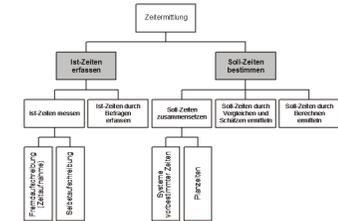


Arbeitssystem Kantbank AMADA		
Artikel:	4711	
Arbeitsgang:	Kanten	
Material:	Stahlblech	Auswahl
Anzahl Teile:	50	Stück
Anzahl Kantungen:	2	Auswahl
Länge des Blechzuschnittes:	250	mm
Neuteil:	nein	Auswahl
Serienteil:	nein	Auswahl
Anzahl Paletten:	1	Stück
Anzahl Positionen pro Palette:	1	Auswahl
Teile fixieren:	nein	Auswahl
Anzahl Positionen pro Auslagerung:	1	Stück
Anzahl Positionen pro Auftrag:	1	Stück
Zuschnitt mit Gewinde:	ja	Auswahl
Rüsten Messer und Matrize:	ja	Auswahl
Vorgabezeit $te_1$ in min: 0,308		in Std.: 0,005
Ausführungszeit $ta$ in min: 15,400		in Std.: 0,257
Rüstzeit für Auf- bzw. Abrüsten $tr$ in min: 23,200		in Std.: 0,387
Auftragszeit $T$ , in min: 38,600		in Std.: 0,64
Gesamtzeit pro Stück in min: 0,772		in Std.: 0,013
Summe Vorgabezeit $te_{1000}$ in min: 308,000		in Std.: 5,133

Schritt 7  
lt. Standardprogramm  
Planzeiten  
  
Planzeiten  
zusammenstellen  
  
in einer Zeitenkalkulation  
(hier Zusammenstellung)  
  
und Aufbereitung  
für konkrete  
Auftragssituationen  
**(Bsp. Stahlblech,  
50 Stück, 2 Kantungen,  
kleinere Maße, zusätzl.  
Rüsten)**



# Planzeiten



## Vorteile der Planzeiten sind:

Hohe **Wirtschaftlichkeit** (keine erneuten Zeitaufnahmen)

Möglichkeit, Arbeitsabläufe zu Planen und Steuern

Vorkalkulation wird erleichtert und genauer

Zwingt zum Durchdenken von Arbeitsabläufen

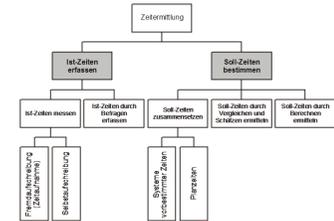
# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Planzeiten – Vorteile und Nutzen



### Eigenschaften von Planzeiten sind:

- Arbeitsverfahren und Arbeitsmethode sind genau beschrieben
  - a) die Arbeitsbedingungen, unter denen sie gültig sind
  - b) die Einflussgrößen, in deren Abhängigkeit die Planzeiten dargestellt werden
- die Genauigkeit hängt von deren Verwendung ab.
- Charakteristisch für Einzel- u. Kleinserienfertigung mit unterschiedlichen Varianten
- Größe des Abschnittes ist zunächst unbestimmt (hängt vom Verwendungszweck ab.)





## 5. empfohlene Vorgehensweise

- **Praxiserfahrungen**
- **Umfang der Zeitwirtschaft**
- **Form der Zeitdatenaufbereitung**
- **Zusammenfassung**

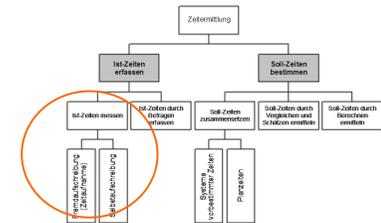
# Verfahren zur Zeitdatenermittlung

## Ist-Zeitenmessung durch Zeitaufnahme



### Probleme zur Zeitwirtschaft in den Unternehmen dazu:

- veraltete Zeitdaten (oftmals nicht mehr dem technischen und organisatorischen Stand im Unternehmen entsprechend)
- kein arbeitswissenschaftliches know-how mehr im Unternehmen vorhanden
- begrenzte Mittel/Bereitschaft zur Datenaktualisierung (auch gegenüber externen Dienstleistern)
- keine Mitarbeiter vorhanden, die Zeitstudien durchführen können oder
- die, die welche durchführen könnten, machen heute andere Aufgaben
- kaum Bereitschaft – trotz Fachkräftemangel – in diesem Bereich auszubilden
- Gewohnheit durch Auf-/Abschläge zur alten Zeitbasis bei ähnlichen Aufträgen an Zeitdaten zu gelangen



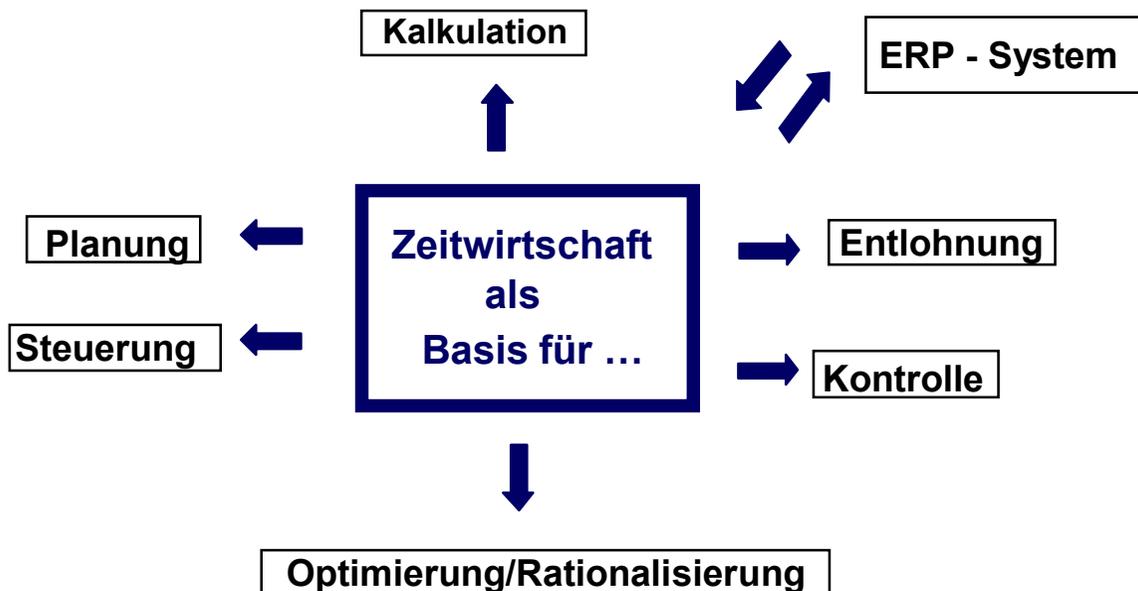
Ein Umdenken ist notwendig,

denn wer „verursachungsgerechte Zeiten und Kosten“ und „Wertschöpfung“ will

- der braucht Zeitaufnahmen als geregeltes Instrument,
- der arbeitet mit Planzeiten (Soll-Zeiten-Kataloge für Arbeitsgänge, Produkte) für Planung, Steuerung und Entscheidungsfindung

## ► Umfang der Zeitwirtschaft

... heute meist nur noch Stückwerk,  
wenn überhaupt dann noch für...



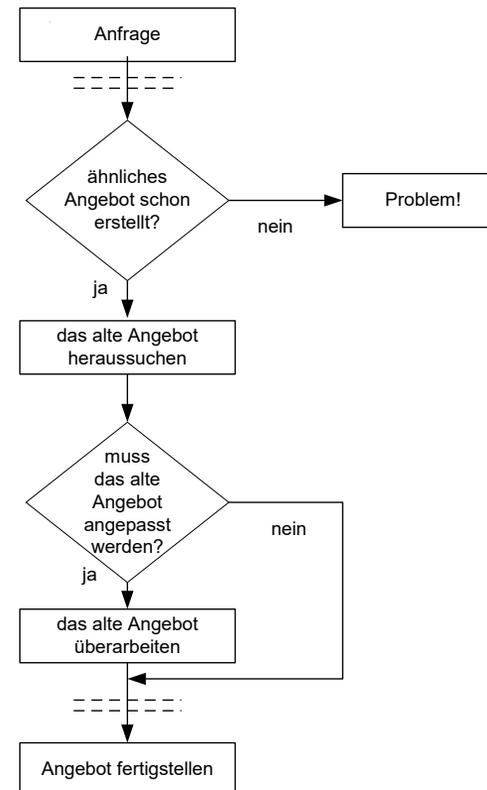
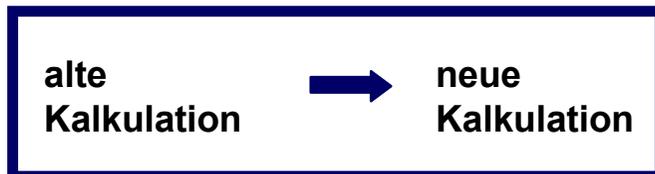
Die klassische Zeitwirtschaft als Basis für eine ganzheitliche Betrachtungsweise ist im Laufe der Jahre in vielen Unternehmen verloren gegangen.

Lediglich im Bereich der Kalkulation ist die Zeitwirtschaft noch vielfach erhalten geblieben – wenn auch manchmal in sehr spezieller Form.

## ► Verfahren zur Zeitdatenermittlung

... heute oft nur noch durch Zurückgreifen auf alte Vorkalkulationen!

Eine beliebte Variante, insbesondere im Maschinenbau, ist das Zurückgreifen auf alte Vorkalkulationen.

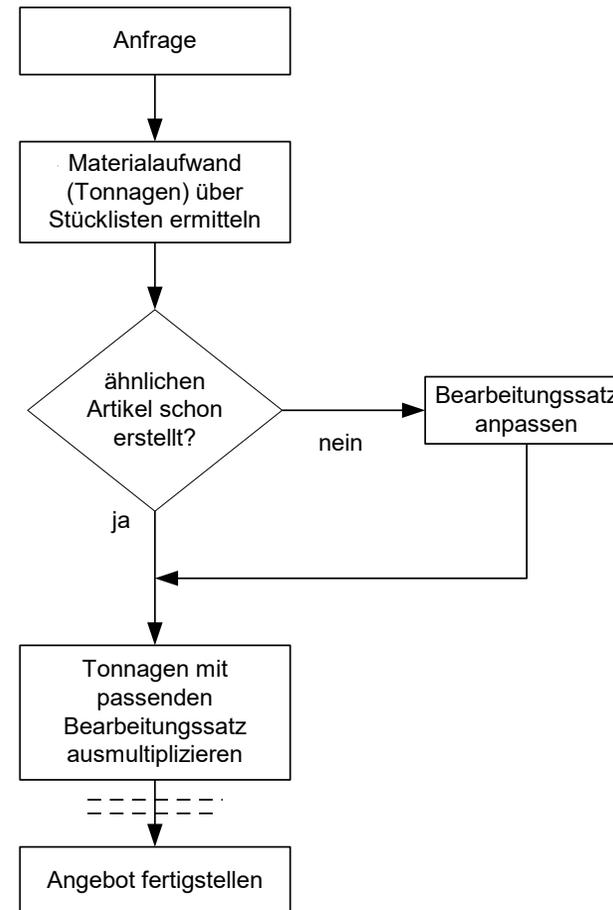


## ► Verfahren zur Zeitdatenermittlung

... oder über das Rechnen  
über Tonnagen!

Das Rechnen über  
Tonnagen findet man  
heute häufig noch im  
Bereich des Stahl-,  
Behälter- und  
Armaturenbaus.

Tonnage der Anfrage mal Tonnagepreis der Ausführungskategorie

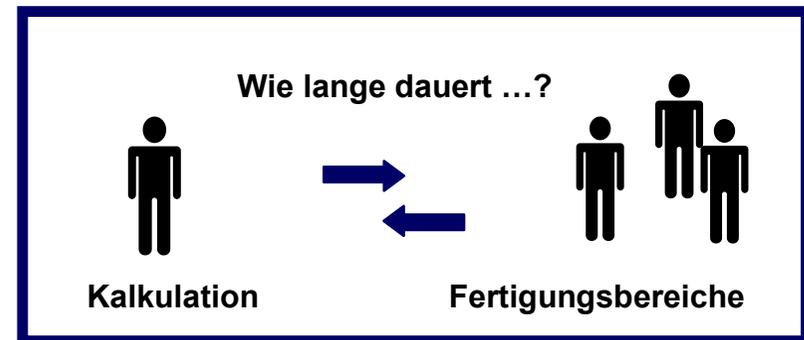


## ► Verfahren zur Zeitdatenermittlung

... oder heute auch gern genutzt, durch das Befragen von Experten !

Beliebt ist auch das Abfragen von Zeitdauern der Arbeitsinhalte, insbesondere im Bereich des Sondermaschinenbaus und der Projektarbeit.

Hier fällt ein derartiges Tun schon oft in der Anfrage- und Angebotsphase durch den Vertrieb an.



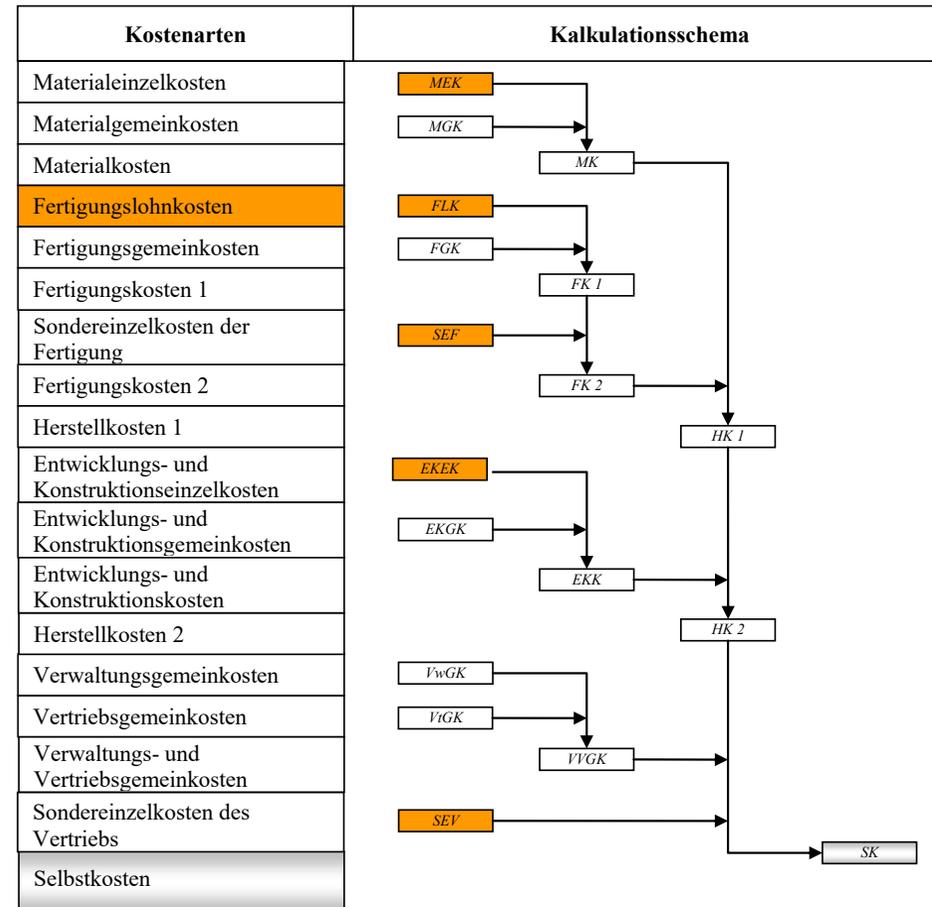
## ► Umfang der Zeitwirtschaft

**... darf kein Stückwerk sein und bleiben!  
Es bedarf einer ganzheitlichen Betrachtung!**



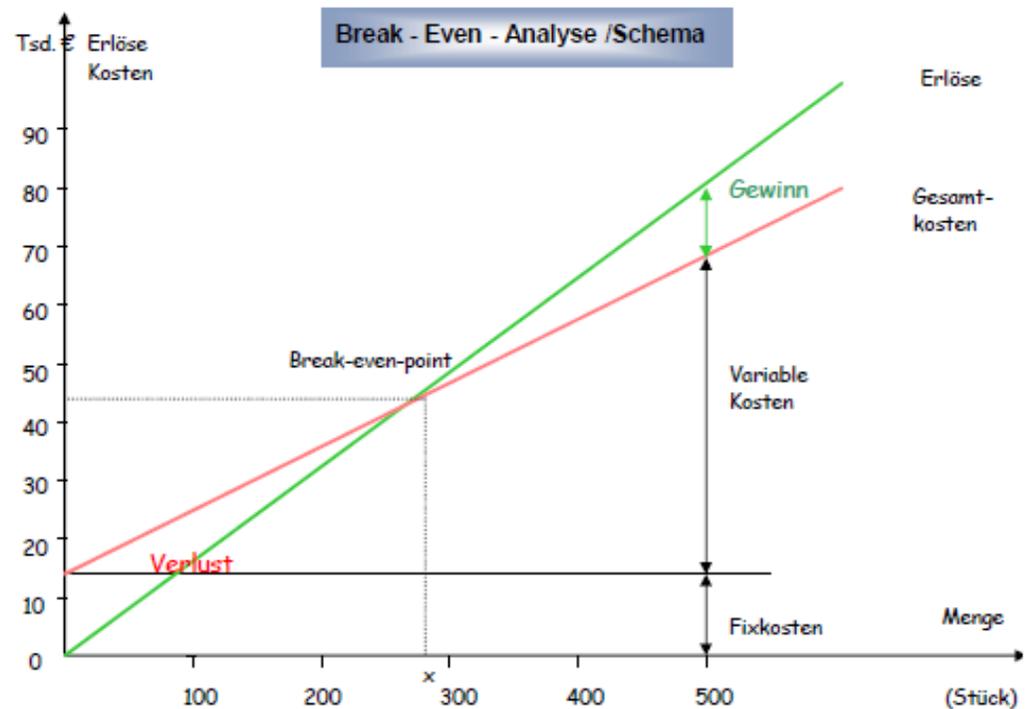
## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Preisfindung und Preisgestaltung

... damit Sie Ihren  
Verhandlungsspielraum  
erkennen und  
ausspielen können.

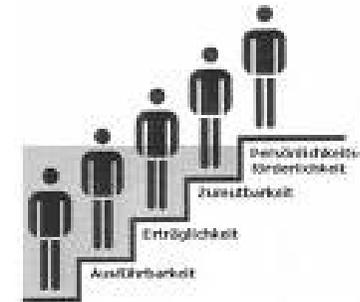
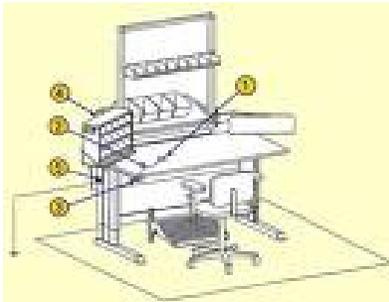


## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Absatz- und Budgetplanung

... damit Sie Ihre  
**Absatz- und Budgetplanung**  
gezielt oberhalb des  
break-even aufsetzen.



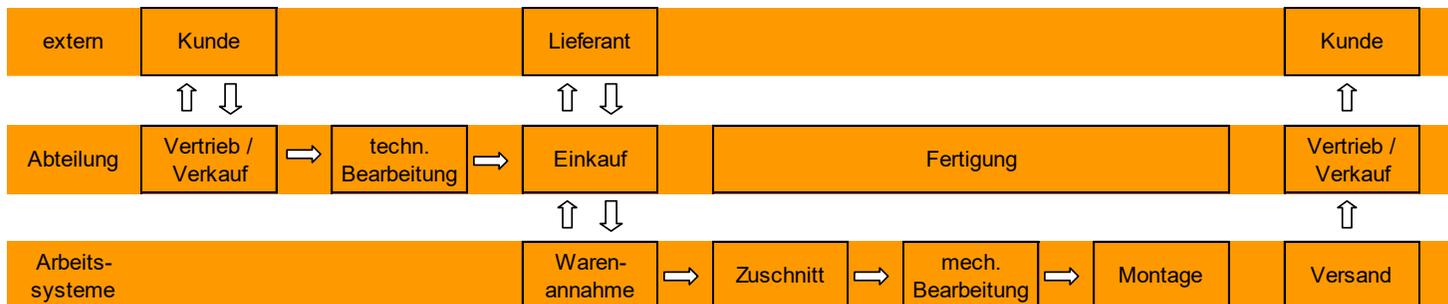
## ▶ Zeitwirtschaft als Basis für ... Arbeitsplatz- und Arbeitsgestaltung



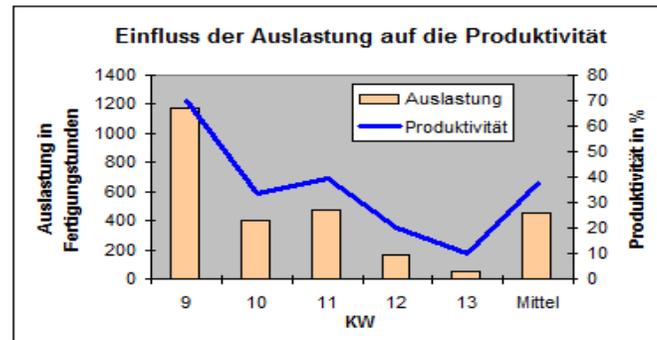
... damit Sie

Ihre Arbeitsplätze und die Prozesse

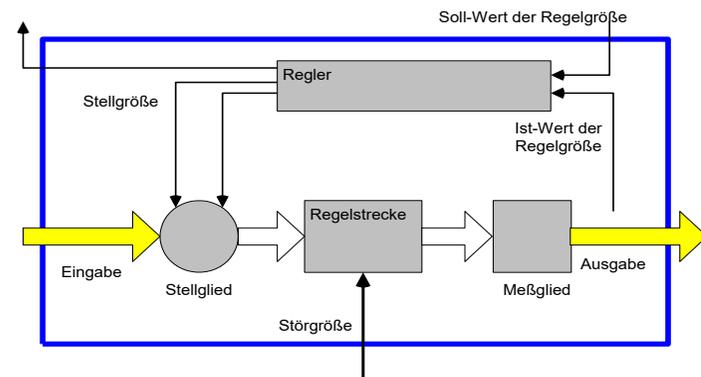
optimiert gestalten können.



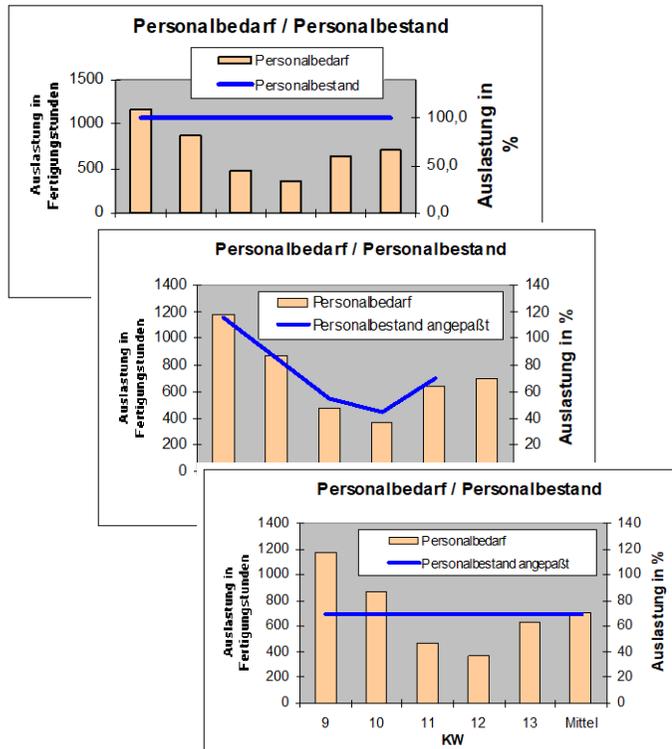
## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Kapazitätsplanung und -steuerung



... damit Sie Ihre  
Kapazitäten optimiert  
planen und steuern  
können.



## ▶ Zeitwirtschaft als Basis für ... Personalbedarf / Personalbestand



... damit Sie

Ihre Personalbestände

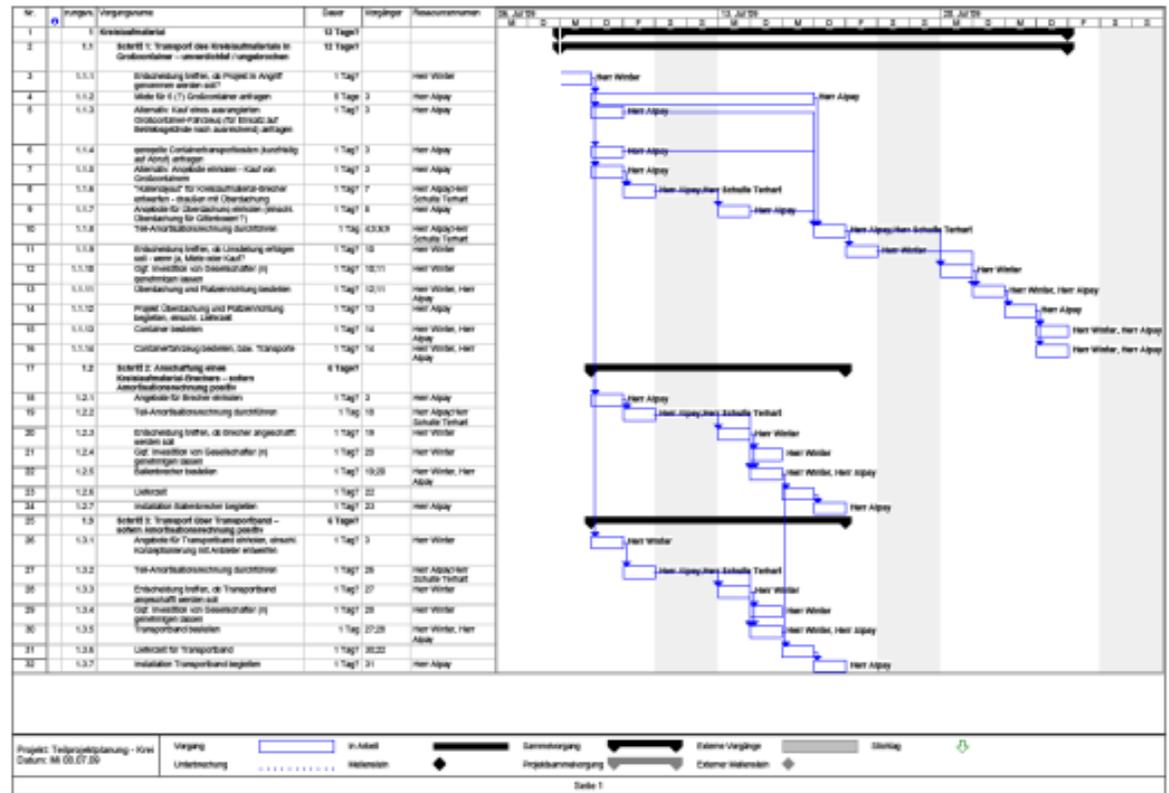
den Personalbedarfen

anpassen können.



## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Lieferzeitbestimmung

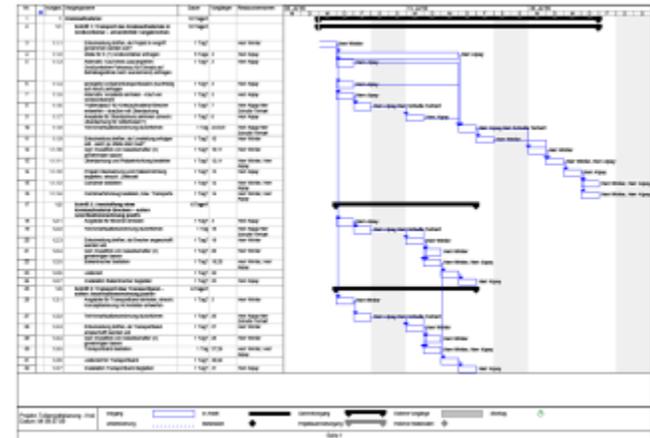
... damit Sie mit  
Ihren Lieferzeitaussagen  
richtig liegen!



## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Durchlaufzeitoptimierung

... damit Sie Ihre Durchlaufzeit  
reduzieren bzw. optimieren  
können!

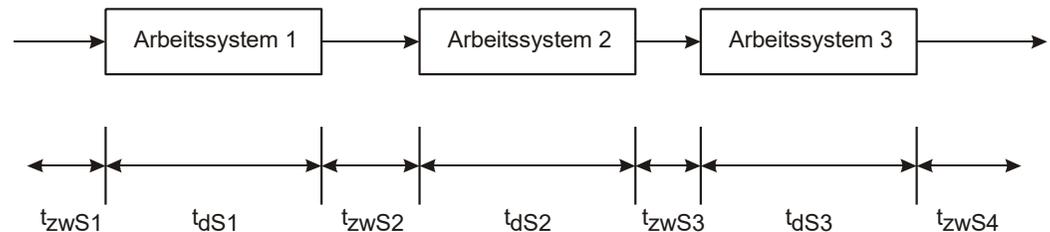
Projektplanung



Liegezeitgliederung



Durchlaufzeitdarstellung





- ▶ **Zeitwirtschaft als Basis für ...  
Leistungsbeurteilung und -bewertung und -bezahlung**

**... damit Sie**

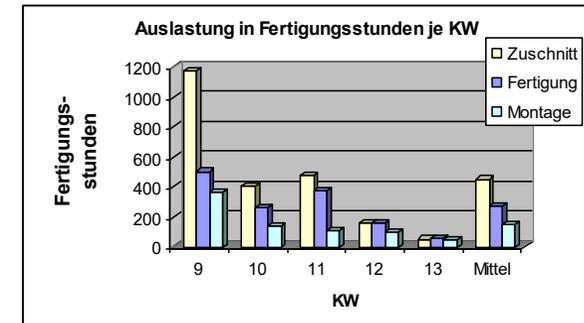
**die Leistungen Ihrer Mitarbeiter**

**erkennen und**

**würdigen und entgelten können.**

## ► Zeitwirtschaft als Basis für ... Kennzahlbildung

... damit Sie  
aussagekräftige  
Kennzahlen bilden  
können!



$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Summe der Bedarfsstunden}}{\text{Summe der verbrauchten Stunden}} \times 100 \%$$

$$\text{Auslastungsgrad} = \frac{\text{Summe der Bedarfstunden}}{\text{Summe der SOLL-Kapazitätsstunden}} \times 100 \%$$



## ► Form der Zeitdatenaufbereitung ... ... am Besten in Form von

- **Vorgabezeitkatalogen**
- **Planzeitkatalogen** (gleich ob über Zeitaufnahmen nach REFA, SvZ, Bedaux, Vergleichen und Schätzen)
- **Kalkulationsblätter** (mit Verwendung der Planzeiten)



## ► Zusammenfassung ...

### Unsere Empfehlungen zusammengefasst

- klassische Zeitwirtschaft wieder aufleben lassen – die klassische Zeitwirtschaft ist durch nichts zu ersetzen!
- kein Stückwerk – ganzheitliche Betrachtung
- Struktur der Zeiten so aufbauen, dass universell verwendbar – Feinheitsgrad auf die Verwendung mit höchst erforderlichem Feinheitsgrad ausrichten
- Zeitdatenermittlungsmethode in Abhängigkeit von Aufwand und Ertrag auswählen
- moderne Zeiterfassungsgeräte (für Zeitaufnahmen) einsetzen!
- Planzeitenkalkulationen aufbauen (z.B. mittels Excel)
- und für die Zeitwirtschaft die Gegebenheiten und Möglichkeiten des eingesetzten PPS-/ERP-Systems nutzen!



## 6. abschließende Diskussion



**Ihre Sichtweise ist eine andere?**

**Gern würden wir diese kennenlernen!**