

Agile Zeitwirtschaft

STRATEGIE UND VORGEHENSWEISE

INHALTSVERZEICHNIS

- 1. Anforderungen / Strategie agile Zeitwirtschaft**
- 2. Werkzeuge u. Methoden einer agilen Zeitwirtschaft**
- 3. Regressionsrechnung**
- 4. Skript – Programmierung**
- 5. Kalkulation (Zielvorgaben, Vorgabezeiten)**
- 6. Stabsstelle agile Zeitwirtschaft**
- 7. Praxisbeispiel Gussteil verputzen**

Ziel der agilen Zeitwirtschaft ist die Entwicklung eines dynamischen Ansatzes der Zeitwirtschaft, der nicht nur einen Ist-Zustand der Kapazitäts- und Personalplanung, Auftragssteuerung und Kalkulation dokumentiert, sondern der es zudem erlaubt, anhand zeitwirtschaftlicher Daten u. Einflussgrößen zukünftige potenzielle Veränderungen abzubilden, zu bewerten und anzupassen. Der Nutzen einer agilen Zeitwirtschaft liegt darin, anhand von technischen Einflussgrößen komplexe Gussteile (Bild 1+2) für die gesamte Wertstromkette mit angemessenem Aufwand zu kalkulieren.



Bild 2 / Fahrzeugteil-Gelenk, 356 kg, EN-GJS-540-9, Eisengießerei Baumgarte GmbH in Bielefeld

Aktuelle Planungsdaten sind Grundlage für die Fertigungsplanung u. -Steuerung, Kapazitätsplanung und Kalkulation. Werden diese in der gesamten Wertstromkette **nicht systematisch gepflegt**, sind die planerischen Tools nur bedingt einsetzbar und aussagekräftig.

Durch die ständige Reduzierung der Losgrößen bei gleichzeitiger Zunahme der Gussteile Varianten ist dies mit den herkömmlichen Methoden (Schätzen, Erfahrungswerte u. BDE-Rückmeldungen) nur bedingt zu erreichen.

Aufgrund der zunehmenden Disruption (Wegfall ganzer Produktgruppen), bzw. Ablösung bestehender Produkte wird es zukünftig darauf ankommen, die Reaktion auf diese unerwünschten Tendenzen zu erhöhen.

Einmal das System implementiert liegt der Nutzen bei:

- Ablaufänderungen durch neue Fertigungstechnologien und Optimierungsmaßnahmen lassen sich zeitnah abbilden.
- Übungsgrade in den einzelnen Fertigungsbereichen lassen sich ebenfalls zeitnah abbilden.
- Erweiterung des Produktspektrums lassen sich zeitnah abbilden.

Konnten früher die ermittelten Zielvorgaben (Vorgabezeiten) durchschnittlich 5 Jahren bedenkenlos eingesetzt werden, hat sich dies durch die zunehmende Dynamik auf durchschnittlich 2 Jahre reduziert.

Folgende Anforderungen (siehe Bild 3) und Strategie (siehe Bild 4) sind bei der Anwendung einer agilen Zeitwirtschaft zu berücksichtigen.

1.) Anforderungen / Strategie agile Zeitwirtschaft



Bild 3 / Anforderungen agile Zeitwirtschaft

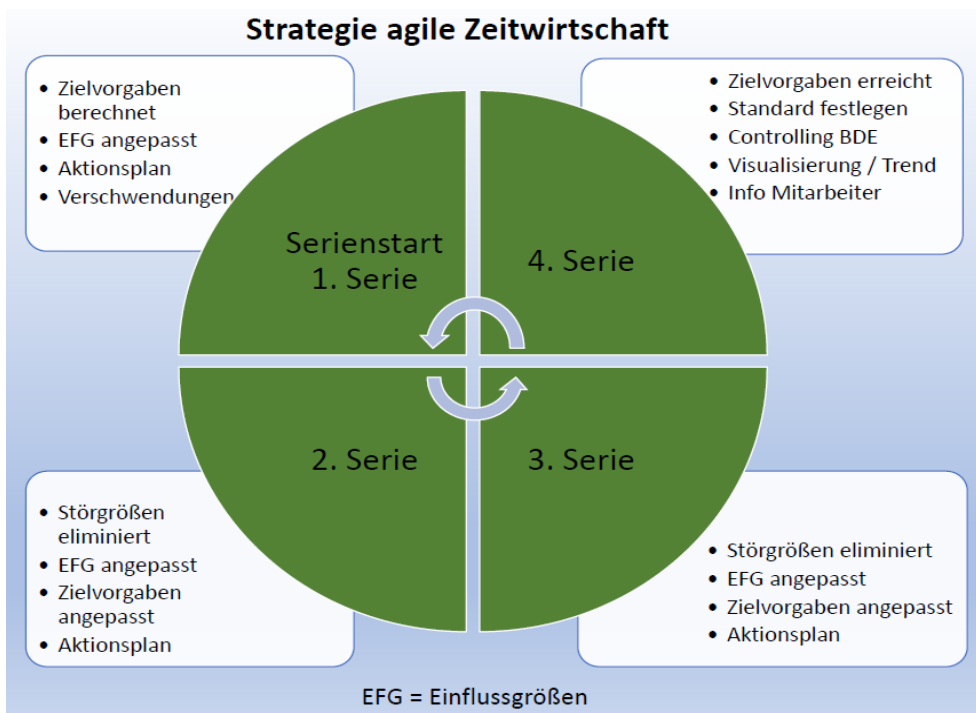


Bild 4 / Strategie agile Zeitwirtschaft

2.) Werkzeuge u. Methoden einer agilen Zeitwirtschaft

Das Grundgerüst einer agilen Zeitwirtschaft basiert auf REFA Zeitstudien relevanter Referenzteile-, Umsatzträger, welche durch die Bausteine Regressionsrechnungen und Skript Programmierung ergänzt werden können.

Empfohlen wird diese Aufgaben mit dem digitalen Zeitwirtschaftssystem der Firma DRIGUS aus Dortmund durchzuführen.

Der Einsatz eines digitalen Zeitwirtschaftssystems hat gegenüber einer konventionellen Vorgehensweise folgende entscheidende Vorteile:

a.) eine effizientere Datenermittlung bzw. Auswertung (Aufwand ca. 30% geringer)

b.) in der digitalen Verarbeitung und Archivierung sämtlicher Daten

c.) in der Erweiterung des Gussteilespektrums

Bei der Durchführung der Zeitstudien sollte unbedingt auf eine sinnvolle und logische Gliederung der Ablaufabschnitte (siehe Bild 5) geachtet werden.

Um weitere Gussteile ableiten bzw. interpolieren zu können sollten bei jeder Zeitstudie die prägnanten möglichst technische Einflussgrößen wie z. B.

Verkaufsgewicht, Geometrie, Klassifikation (Schwierigkeitsklassen) bestimmt und im System erfasst werden.

AA - Nr.	Ablauftext	ZA	n	ØLG [%]	ØEZ [Min]	Sum. EZ [Min]	ØSZ [Min]	Sum. SZ [Min]	BZM	AK	SZ*AK/BZM [Min]
	Variante										
1	Abguß mit Kran / Hand aufnehmen u. ablegen	tnb	4	100,00	0,85	3,41	0,85	3,41	1,000	1,000	0,85
7	Speiser mit WS abtrennen u. entsorgen	thb	4	100,00	0,52	2,08	0,52	2,08	1,000	1,000	0,52
5	Anschnitte mit WS abtrennen u. entsorgen	thb	4	100,00	0,69	2,77	0,69	2,77	1,000	1,000	0,69
3	Kreislaufsystem zerkleinern u. in Behälter entsorgen	thb	4	100,00	0,77	3,07	0,77	3,07	1,000	1,000	0,77
6	Speiser mit WS abtrennen u. entsorgen	thb	4	100,00	5,31	21,25	5,31	21,25	1,000	1,000	5,31
9	Teile mit Kran / Hand wenden neu positionieren	tnb	4	85,00	1,13	4,50	0,96	3,83	1,000	1,000	0,96
13	sachliche Verteilzeit	Vsv	5	100,00	0,39	1,96	0,39	1,96	1,000	1,000	1,96
10	Teil mit Kran / Hand auf Palette bzw. GB ablegen	tnb	4	85,00	1,06	4,25	0,90	3,61	1,000	1,000	0,90
14	Schleifscheibe wechseln	Vsv	2	100,00	0,91	1,81	0,91	1,81	1,000	1,000	1,81

Bild 5 / Gliederung Ablaufabschnitte Bsp. Ablauf Trennen GJS

3.) Regressionsrechnung

Regressionsanalysen sind statistische Analyseverfahren, die zum Ziel haben, Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen zu modellieren. Sie werden insbesondere verwendet, wenn Zusammenhänge quantitativ zu beschreiben oder Werte der abhängigen Variablen zu prognostizieren sind.^[1]

Anhand der erfassten Daten können Regressionsrechnung in dem geschlossenen DRIGUS Zeitwirtschaftssystem effizient durchgeführt werden.

Der Großteil aller Arbeitsgänge in der gesamten Wertschöpfungskette unter liegen einer gewissen Abhängigkeit (Korrelation siehe Bild 6+7). Relevante Einflussgrößen wie z. B. Verkaufsgewicht, Anzahl Modelle usw. sind überwiegend schon im vorhandenen ERP-System hinterlegt und können für die Systematik benutzt werden.

Die große Herausforderung ist jedoch, weitere relevante wie z. B.

Schwierigkeitsklasse, Anzahl Speiser usw. als Einflussgrößen zu definieren und der Regressionsanalyse hinzuzufügen.

Für die komplette Wertstromkette einer Eisengießerei werden ca. 15 Einflussgrößen benötigt.

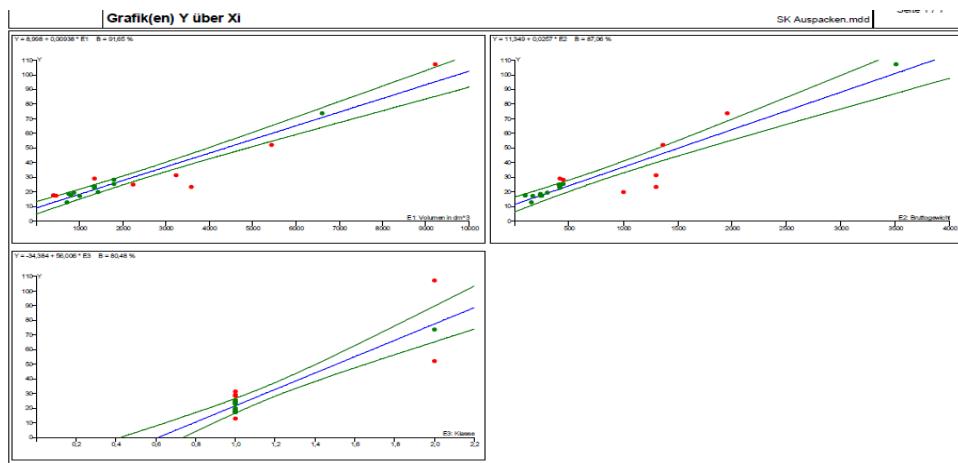


Bild 6 / Korrelation von 3 Einflussgrößen Bsp. Ablauf Trennen GJS

Regressionsformel mit Transformationen

$$Y = -7,78276 + 0,0024814 \cdot (E1) + 0,011662 \cdot (E2) + 20,68996 \cdot (E3)$$

Bestimmtheitsmaß	B = 93,540 %	Multiple Korrelation	R = 0,967
Epsilon bei Regression	EpsR = 8,745 %	Anzahl Messwerte	n = 21

	Spaltentitel	Einheit
Y	tg in Min. p. Kastenpaar	Min
E1	Volumen in dm ³	dm ³

	Spaltentitel	Einheit
E2	Bruttogewicht	kg
E3	Klasse	Kl

Bild 7 / Regressionsformel für 3 Einflussgrößen Bsp. Ablauf Trennen GJS

4.) Skript – Programmierung

Die Programmierung von Skriptformeln (siehe Bild 8) bietet die Möglichkeit, Zielvorgaben (Vorgabezeiten) anhand von komplexen Berechnungen, Verknüpfungen und Prozeduren zu ermitteln.

Einmal angelegt liegt großer Vorteil in der Nachhaltigkeit. D. h. anstehende Veränderungen (Ablauf od. Technologie) werden für den gesamten Datenbestand durchgeführt.

Skript Beispiel:

```
begin
// Nebentätigkeiten berücksichtigen
if (sumLaenge > 0) then
begin
if (tgSteuerung = tgAlle) or (tgSteuerung = tgSaegen) then
begin
if (lastDurchmesser <= 35) then
begin
Stammdaten.Standardtext.ObjektID := 6; // ZU.P.S tnb 020 - Programmwechseln
formelErgebnis := formelErgebnis + Stammdaten.Standardtext.Formelergebnis;
// msgInfo ('Programmwechsel.');
```

end;

Bild 8 / Skript Programmierung

5.) Kalkulation (Zielvorgaben, Vorgabezeiten)

Der gesamte Wertstrom kann mit der Office Anwendung Excel berechnet und dargestellt werden.

Ändert sich eine Einflussgröße werden die betreffenden Veränderungen (Einflussgröße, Ablaufänderung) in den einzelnen Fertigungsschritten angepasst.

Neben der FK Berechnung können die ermittelten Daten für die komplette Kapazitätsplanung verwendet werden sowie in ein bestehendes Entlohnungsmodell eingebunden werden.

Um eine weitere Insellösung zu vermeiden lässt sich idealerweise die gesamte Logik in ein ERP System übertragen. Anhand der Einflussgrößen (Merkmale) kann bereits in der Angebotsphase mit realistischen Zielvorgaben (Vorgabezeiten) agiert werden.

	WACHSSP / WSP	KERAMIK	GIESSEREI	EB1 (Strahlen)	EB1	FL / HIPPEN	EB2	QS	Versand
Min. / Teil	11,66	0,98	3,15	3,42	7,70	0,79	10,65	6,09	0,19
PK / h	50,60 €	64,91 €	64,91 €	61,88 €	61,88 €	61,88 €	61,88 €	45,15 €	45,15 €
€ / Teil	9,83	1,06	3,40	3,53	7,94	0,82	10,98	4,58	0,15
	Wachsspritzen	Tauch- Trockenraum	Entwachsen	Strahlen I	Ausbohren	visuelle Kontrolle	Richten	Spektralanalyse	Versand
Min. / Traube	42,32	19,64	12,19	13,25	5,60	10,34	213,00	3,62	3,87
Min. / Teil	2,12	0,98	0,61	0,66	0,28	0,52	10,65	0,18	0,19
	Wachsmontage		Giessen	Strahlen II	Schleifen Anguß	verpacken		Beschriften u. prüfen	
Min. / Traube	190,89		21,49	21,62	20,80	1,92		9,24	
Min. / Teil	9,54		1,07	1,08	1,04	0,10		0,46	
			Trennen	Strahlen III	Lösungsglühen	Hippen		Röntgenprüfung	
Min. / Traube			12,10	29,98	3,35			11,88	
Min. / Teil			0,61	1,50	0,17			0,59	
			KL strahlen	Strahlen Trommel	Polieren	strahlen		Filme auswerten	
Min. / Traube			4,80	3,52	115,42	3,58		5,03	
Min. / Teil			0,24	0,18	5,77	0,18		0,25	
			Trennen Einzelteile		Nachschweißen			Endkontrolle	
Min. / Traube			12,32		2,15			92,00	
Min. / Teil			0,62		0,11			4,60	
					Rissprüfung				
Min. / Traube					6,72				
Min. / Teil					0,34				

Bild 9 / Excel Kalkulationsmaske

6.) Stabsstelle agile Zeitwirtschaft

In den meisten Unternehmen ist die Zeitwirtschaft hierarchisch der Arbeitsvorbereitung (siehe Bild 10) zugeordnet.

Neben den Zeit- u. Ablaufstudien werden i. d. Regel von der gleichen Planstelle, Aufgaben der Kalkulation und Arbeitsplanung abgearbeitet.

Der Fokus liegt dabei, Zielvorgaben (Vorgabezeiten) für die Planung- und Steuerung zu ermitteln. Dies führt dazu, dass die Zielvorgaben (Vorgabezeiten) nicht immer dem aktuellen Ist-Zustand entsprechen und versteckte Ressourcen nicht genutzt werden.

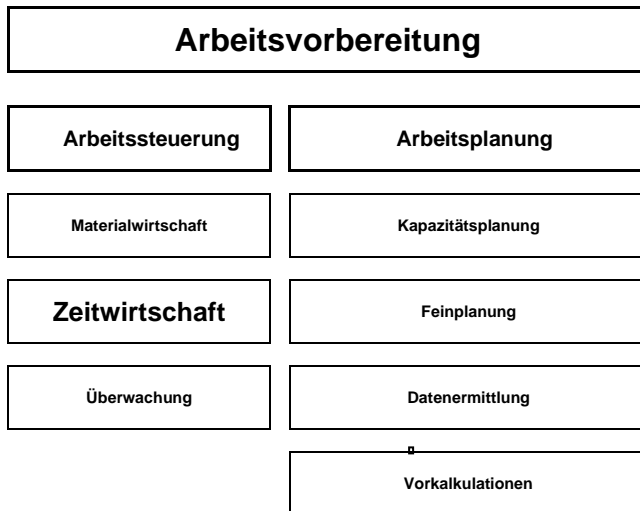


Bild 10 / Organigramm herkömmliche Arbeitsvorbereitung

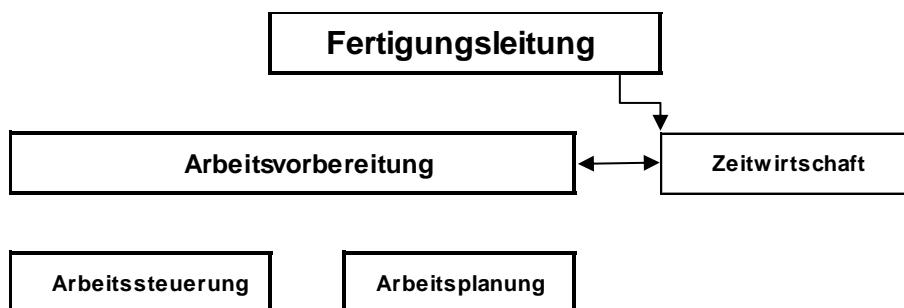


Bild 11 / Organigramm agile Zeitwirtschaft

Die agile Zeitwirtschaft (siehe Bild 11) übernimmt im Gegensatz zur herkömmlichen Organisation eine federführende Funktion bei der Prozessoptimierung.

Um dieser Funktion gerecht zu werden, ist es von zentraler Bedeutung die agile Zeitwirtschaft hierarchisch der Fertigungsleitung direkt zu unterstellen.

Der Nutzen einer Umorganisation liegt darin, dass wichtige Informationen über Effizienz und Effektivität bestehender Geschäfts-, Produktionsprozesse sowie den Einsatz der hierfür benötigten Ressourcen auf Ebene der Fertigungsleitung vorgegeben und kommuniziert werden.

7.) Praxisbeispiel Gussteil verputzen

Gehäuseträger

GJS / 258 kg

Kalkulation FD115 = 70 Min.

Kalkulation FD260 = 90 Min.

Potenziale:

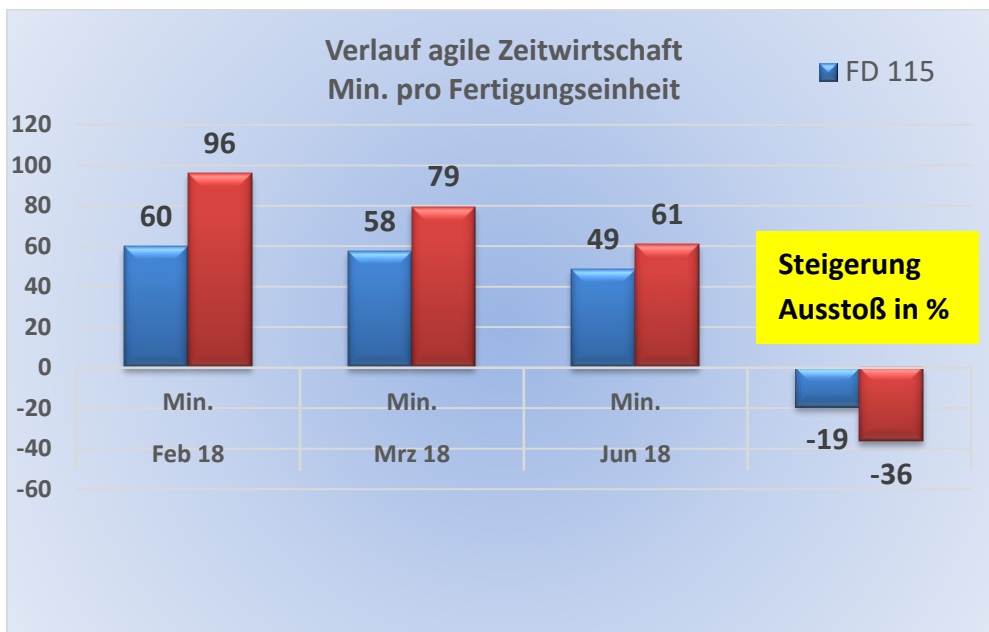
Übungsgrad / Arbeitsmethode

Strahlqualität verbessert

Bearbeitungsflächen berücksichtigt

Nach Optimierung FD115 = 49 Min.

Nach Optimierung BD260 = 61 Min.



Karl-Heinz Eichler, Meßstetten

www.betriebsorganisation-eichler.com