

## Prozessoptimierung durch Mensch-Maschine-Diagramm





Mit dem Modul **IPAS-MMD** erhält der Anwender die Möglichkeit, gleichzeitige oder aufeinanderfolgende manuelle und technologische Arbeitsvorgänge, zu optimieren und prozessorientiert grafisch darzustellen.

### Vorteile des Moduls IPAS-MMD

Übersichtliche grafische Darstellung, die z.B. als Diskussionsgrundlage bei Teambesprechungen eingesetzt werden kann.

- Leicht bedienbares Werkzeug, um arbeitssystembedingte Unproduktivitäten zu erkennen. Dazu gehören sowohl Stillstandszeiten von Maschinen als auch systembedingte Arbeitsunterbrechungen von Personen.
- Unterstützung von Arbeitsorganisations- oder Investitionsentscheidungen, z.B. ob durch Einsatz einer zusätzlichen Person eine Maschine stärker ausgelastet werden kann oder ob durch Umrüsten einer Maschine ein Mitarbeiter Kapazität zum Bedienen einer zweiten bekommt.
- Visualisierung von zyklisch identischen oder auch abweichenden Abläufen.
- Direkte Kopplung an IPASWIN MTM-Analysen, Arbeitsplanung und Taktplanung.





## Optimierung durch Mensch-Maschine-Diagramm.

Arbeitsvorgänge definieren Beispiel: Ein Mitarbeiter bedient zwei Maschinen.

- Person / Maschine zuordnen

- Verarbeitungs-Methode für Arbeitsgang festlegen

- Die Ausführungs-Bedingung des Arbeitsganges festlegen

- Schicht- und Pausenzeiten definieren

- Verarbeitungsbedingungen der Arbeitsgänge festlegen

- Person/Maschine Beschreiben und Farben ändern

Kombination aus Taktplan und Mensch-Maschine-Diagramm

- Taktplätze synchronisieren



Beispiel: Verpacken von Teilen aus Automat

Beispiel: Ein Mitarbeiter bedient zwei Maschinen, 2 Artikel mit Mengen

Einstellungen

### **Bedienung**

Mittels Click auf den Menüpunkt gelangen Sie zum gewünschten Kapitel. Mit  links unten gelangen Sie stets zurück zum Inhalt.

Mit Hilfe des  Buttons gelangen Sie zum zugehörigen Beispiel mit IpasMobil.  jeweils rechts unten führt Sie wieder zurück.



**Beispiel: Ein Mitarbeiter bedient zwei Maschinen.**

### Ablauf:

- Teil in Maschine 1 einspannen
- Maschine 1 starten
- Wechsel zur 2 Meter entfernten Maschine 2
- Fertiges Teil aus Maschine 2 entnehmen
- Teil in Maschine 2 einspannen
- Maschine 2 starten
- Wechsel zurück zu Maschine 1
- Fertiges Teil aus Maschine 1 entnehmen
- Teil in Maschine 1 einspannen
- usw.

Pos	Folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PT
10	0			Fertigteil ausspannen					1,00	10,00	0,57000	
20	0			Teil in Maschine 1 einspannen					1,00	10,00	0,33000	
30	0			Laufzeit Maschine 1					1,00	10,00	4,80000	
40	0			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi					1,00	10,00	0,30000	
50	0			Fertigteil ausspannen					1,00	10,00	0,57000	
60	0			Teil in Maschine 2 einspannen					1,00	10,00	0,33000	
70	0			Laufzeit Maschine 2					1,00	10,00	3,33000	
80	0			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi					1,00	10,00	0,30000	
90	0			Teile entgraten					1,00	10,00	0,80000	
100	0			Teile reinigen und Verpacken					1,00	50,00	2,50000	

Die Reihenfolge der Arbeitsgänge steht für den Ablauf des Prozesses, dadurch wird der Vorgänger-Arbeitsgang Person/Maschine automatisch festgelegt.





## Person / Maschine zuordnen.

Arbeitspläne: demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 13,83 Min 0,00 € MD  Anz-AV Ist 4,80 28,8 % 5,00  
Summe te 13,83 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € AD Sum 48,00 Te 13,83 34,17

Pos	Folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	
10	0			Fertigteil ausspannen				1,00	10,00		0,57000	0,57000	4,23	11,77	H1	M1	<input checked="" type="checkbox"/>
20	0			Teil in Maschine 1 einspannen				1,00	10,00		0,33000	<input checked="" type="checkbox"/>	H1 'Mitarbeiter 1	8,88	H1	M1	
30	0			Laufzeit Maschine 1				1,00	10,00		4,80000					M1	
40	0			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi				1,00	10,00		0,30000						
50	0			Fertigteil ausspannen				1,00	10,00		0,57000					M2	
60	0			Teil in Maschine 2 einspannen				1,00	10,00		0,33000					M2	
70	0			Laufzeit Maschine 2				1,00	10,00		3,30000						
80	0			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi				1,00	10,00		0,30000						
90	0			Teile entgraten				1,00	10,00		0,80000						
100	0			Teile reinigen und Verpacken				1,00	50,00		2,50000						

1045 / 1542

Pos  Takt

A-Variante AV-Matrix Austaktung Taktplan

ESCHR1) Beschreib  
Vers.  Kopie  Sp

- M1 'Maschine 1
- M2 'Maschine 2
- M3 'Maschine 3
- M4 'Maschine 4
- M5 'Maschine 5
- M6 'Maschine 6
- M7 'Maschine 7
- M8 'Maschine 8
- M9 'Maschine 9
- M10 'Maschine 10
- M11 'Maschine 11
- M12 'Maschine 12
- M13 'Maschine 13
- M14 'Maschine 14
- M15 'Maschine 15

- H1 'Mitarbeiter 1
- H2 'Mitarbeiter 2
- H3 'Mitarbeiter 3
- H4 'Mitarbeiter 4
- H5 'Mitarbeiter 5
- H6 'Mitarbeiter 6
- H7 'Mitarbeiter 7
- H8 'Mitarbeiter 8
- H9 'Mitarbeiter 9
- H10 'Mitarbeiter 10
- H11 'Mitarbeiter 11
- H12 'Mitarbeiter 12
- H13 'Mitarbeiter 13
- H14 'Mitarbeiter 14
- H15 'Mitarbeiter 15

Jeder Vorgang muss einer Person und/oder einer Maschine zugeordnet werden.





## Verarbeitungs-Methode für Arbeitsgang festlegen.

Arbeitspläne: demo\_MMD\_C207 Verpacken C 207 ETD vo. Gitter mitte

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 1,65 Min 0,00 € MD\_P4375  
 Summe te 1,65 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € ADMIN

Anz-AV Ist 0,80 18,6 %  
 Sum 8,80 Te 1,65 7,17

Pos	Folge	OPos	OFig	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	k	Z	Farbe
10	0			Zykluszeit SPG Maschine				1,00	1,000		0,80000	0,80000	0,00	0,00		M1	t		
20	0			Gibo vom Zwila zur Maschine				1,00	0,010		0,00580	0,00580	0,00	0,00	H1			-100-	Yellow
30	0			Gibo mit Pappe und Folie auskleiden				1,00	0,010		0,01220	0,01220	0,00	0,00	H1			-100-	Gold
40	0			Einpackdolie vom Anlieferungsplatz zu				1,00	0,001		0,00049	0,00049	0,00	0,00	H1			-1000-	Grass
50	0			Werkstück in Folie einlegen und Folie z				1,00	1,000		0,47940	0,47940	0,00	0,00	H1				
60	0			Folie mit Klebeband verschließen				1,00	1,000		0,11700	0,11700	0,00	0,00	H1				
70	0			Daimleretikett auf die mitte der Folie kle				1,00	1,000		0,18700	0,18700	0,00	0,00	H1				
80	0			Werkstück in Gibo einlegen				1,00	0,200		0,01996	0,01996	0,00	0,00	H1			-5	Turquoise
90	0			Zwischenpappe zwischen die Schich				1,00	0,040		0,00966	0,00966	0,00	0,00	H1			-25	Ivory
100	0			Über LAWI wegschicken Etikett druck				1,00	0,010		0,01200	0,01200	0,00	0,00	H1			-100	LightTurquoise
110	0			Palette zum Abholen fahren				1,00	0,010		0,00680	0,00680	0,00	0,00	H1			-100	PaleGreen

1322 / 1326 (IPASPL11) Positionsdatei <- (NZYK) Kennung für Steuerung

Pos  Takt PAPLFOL A-Variante AV-Matrix Austaktung Taktplan   Vers.  Kopie  Split

Die Arbeitsgänge, die für die Ermittlung der Anzahl Zyklen entscheidend sind, müssen in dieser Spalte mit einem ‚z‘ gekennzeichnet werden. Dies ist nur erforderlich bei Zyklen-optimierung.

Wenn Taktzeiten aus bestimmten Arbeitsgängen berechnet werden soll, dann können Sie dies mit der Kennung ‚t‘ erreichen.

sm1 Synchronisieren mit Maschine 1 (Arbeitsgang der Maschine 1 muß ausgeführt sein.)

- t 'Taktzeit übernehmen
- z 'Zyklen zählen
- sm1 'Synchronisieren mit Maschine 1 (Arbeitsgang ist ausgeführt)
- sm2 'Synchronisieren mit Maschine 2
- 'Leer





Pos	Folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	z	Z	Fa
10	0			Fertigteil ausspannen					1,00	10,00		0,57000	0,57000	4,23	11,88	H1	M1	E	
20	0			Teil in Maschine 1 einspannen					1,00	10,00		0,33000	0,33000	4,47	6,88	H1	M1	A	
30	0			Laufzeit Maschine 1					1,00	10,00		4,80000	4,80000	0,00	100,00		M1	z	Z
40	0			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi					1,00	10,00		0,30000	0,30000	4,50	6,25	H1		z	
50	0			Fertigteil ausspannen					1,00	10,00		0,57000	0,57000	4,23	11,88	H1	M2	E	
60	0			Teil in Maschine 2 einspannen					1,00	10,00		0,33000	0,33000	4,47	6,88	H1	M2	A	
70	0			Laufzeit Maschine 2					1,00	10,00		3,33000	3,33000	1,47	69,38		M2	z	
80	0			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi					1,00	10,00		0,30000	0,30000	4,50	6,25	H1		z	
90	0			Teile entgraten					1,00	10,00		0,80000	0,80000	4,00	16,67	H1		F	
100	0			Teile reinigen und Verpacken					1,00	50,00		2,50000	2,50000	2,30	52,08	H1		-5	

A wird nur am Schichtbeginn ausgeführt  
Z wird bei jedem Zyklus ausgeführt  
E wird nur am Schichtende ausgeführt  
F wird nur in Wartezeiten ausgeführt  
1-9 diese Arbeitsgänge haben einen eigenen Zyklus  
-10 bei jedem 10 Teil wird dieser Arbeitsgang ausgeführt.

-5 Dieser Arbeitsgang wird nur bei jedem 5. Teil ausgeführt.

Farben für Vorgänge, die nicht bei jedem Zyklus ausgeführt werden. Mit Doppelklick erscheint ein Eingabedialog.





Arbeitspläne: demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 13,83 Min 0,00 € MD\_P4375  
Summe te 13,83 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € ADMIN

Anz-AV Ist 4,80 28,8 %  
Sum Te 48,00 13,83 34,17 5,00

Arbeitspläne | Arbeitsplan | Arbeitsgänge | Arbeitsgang

Arbeitsplan Gruppe Beschreibung  
demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Artikel Artikel-Typ Zeichnungs-Nr. Artikel-Beschreibung

Bearbeiter Erst-Datum Änderung Menge von bis Kostenstelle Inhalt Änderungen  
20.11.2011 20.02.2012 1 (Memo) (Memo)

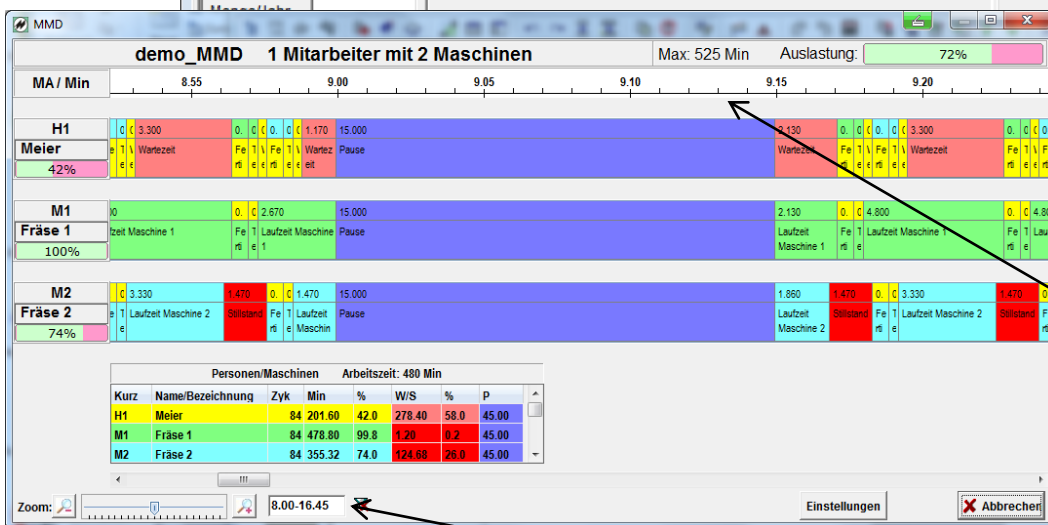
Var-Definition Beschreibung Eht D Kurzbez Name = Wert

Basis-Daten

Synchronisieren  
 nein  Zyklus  Soll-Takt

Person / Maschine MMD  Füllarbeiten  
Zeitgrad 115 Verteilzeit tv (%) 3  Zyklen-Optimierung  
8-9, 9.15-12; 12.30-16.45 480,00  Pausenüberlappung

AV-Matrix  Austaktung  Taktplan



Wenn ein Verteilzeit-Prozentsatz vorgegeben wird, dann werden für die Vorgänge der Mitarbeiter mit diesem Wert die Vorgabezeit berechnet..

Hier legen Sie die Arbeitszeiten fest:  
Beispiel: 8-9, 9.15-12, 12.30-16.45

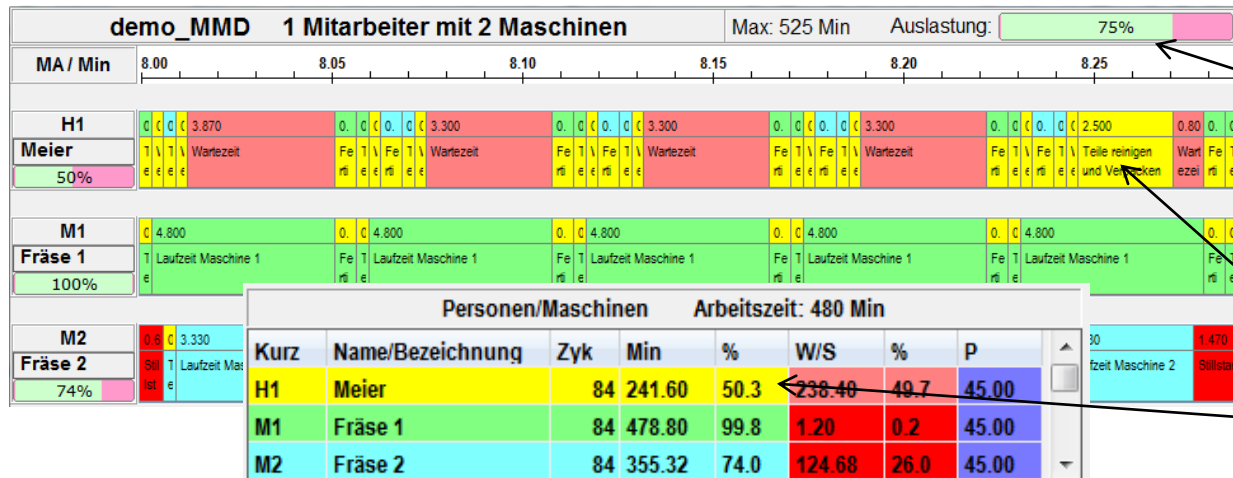
Die Schichtzeit von 480 Minuten wird automatisch berechnet, die Pausenzeiten 9-9.15 und 12-12.30 wird abgezogen (45 Minuten)

Hier können Sie die Darstellung zoomen.

Hier können Sie einen Bereich der Schichtzeit-Darstellung festlegen.





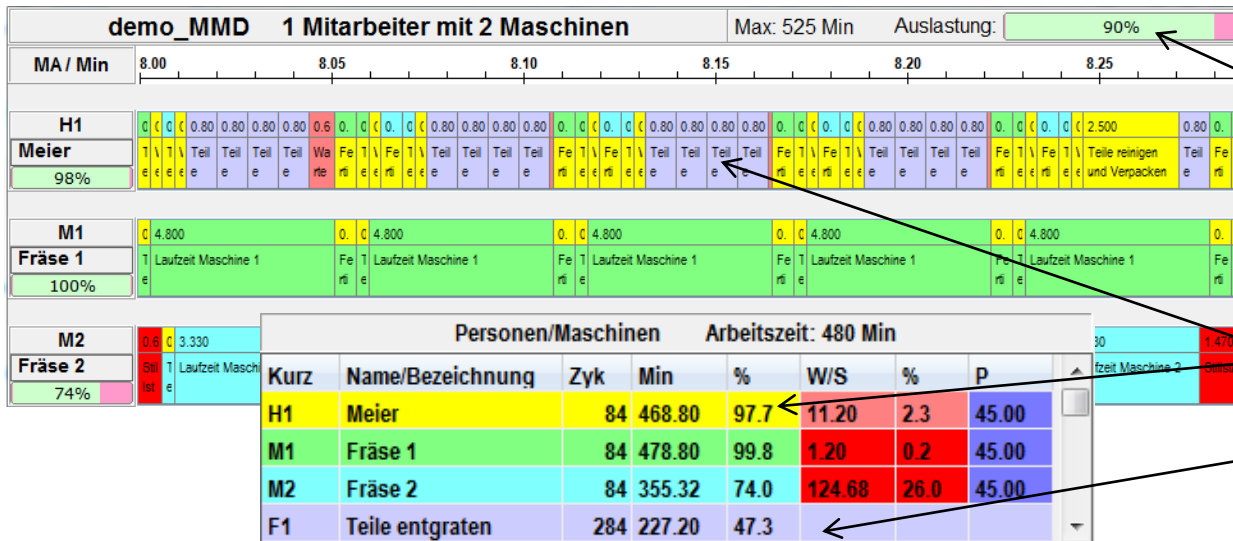


- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

Ohne Füllarbeiten ergibt sich eine Gesamtauslastung von 75 %.

Dieser Vorgang wird nur bei jedem 5. Teil ausgeführt.

Die Person ist nur zu 50.3 % ausgelastet.



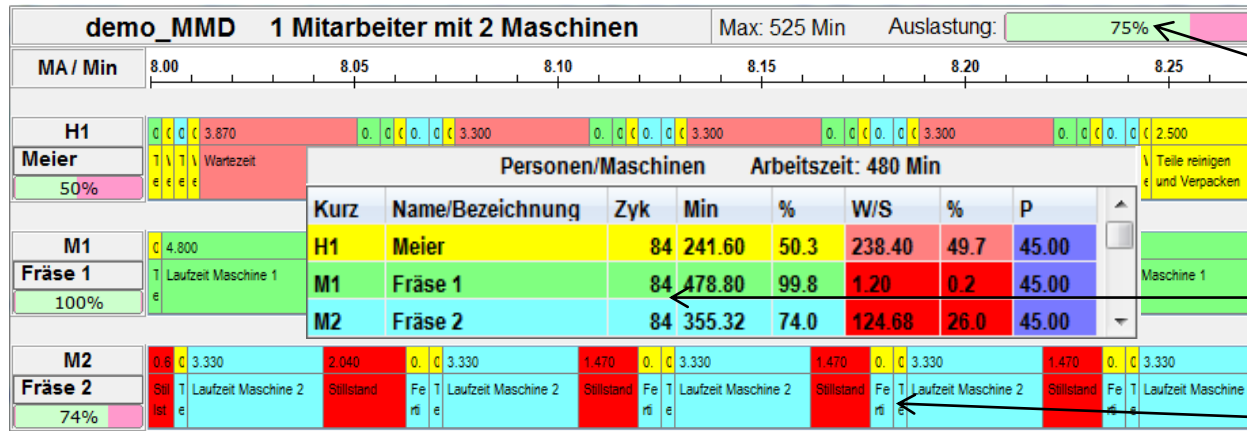
- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

Mit Füllarbeiten ergibt sich eine Gesamtauslastung von 90 %.

Die Person ist nun zu 97.7 % ausgelastet.

Voraussetzung ist, dass Füllarbeitsgänge vorhanden sind.

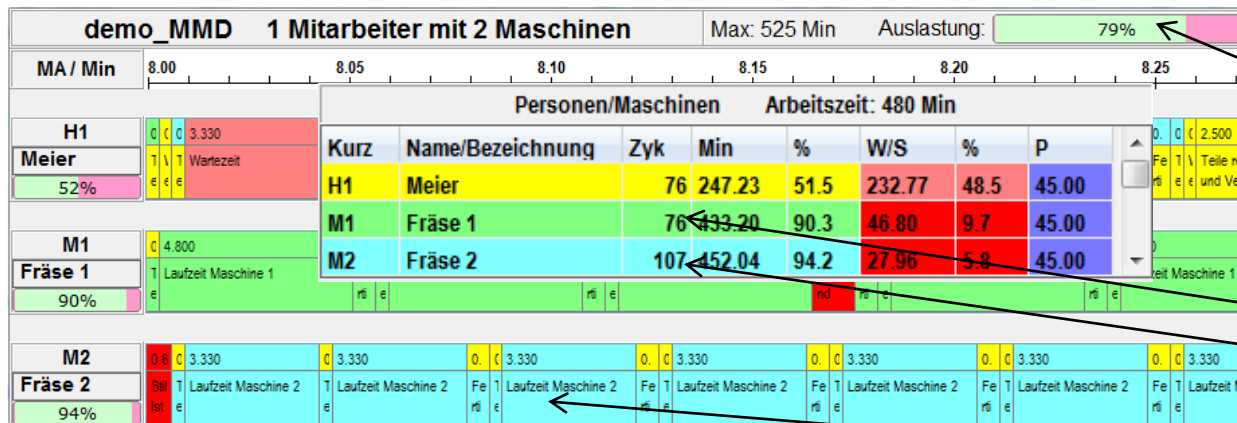




- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

Die Gesamtauslastung beträgt 75 %.

Maschine 1 und Maschine 2 fertigen 84 Teile (Zyklen), obwohl Maschine 2 eine kürzere Fertigungszeit hat. (Stillstand Maschine 2)

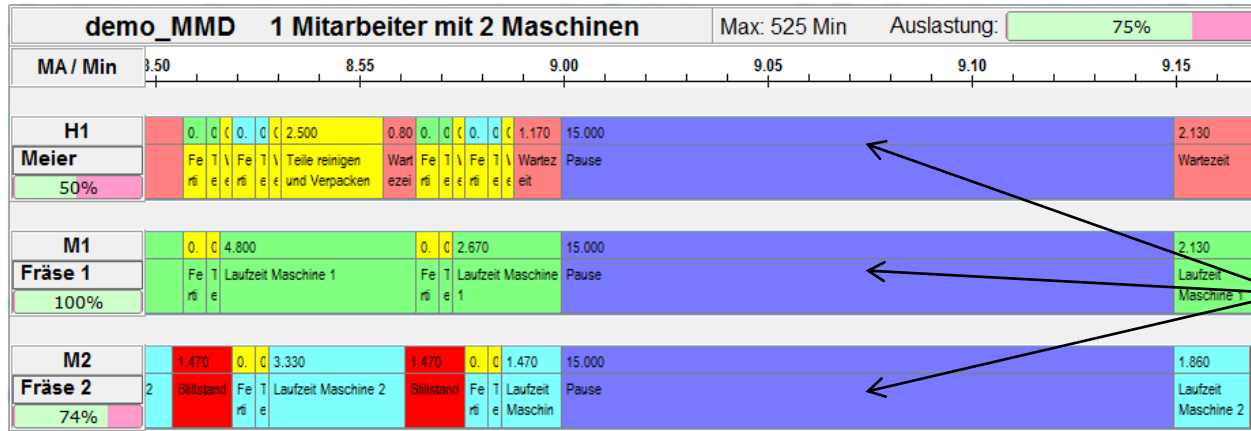


- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

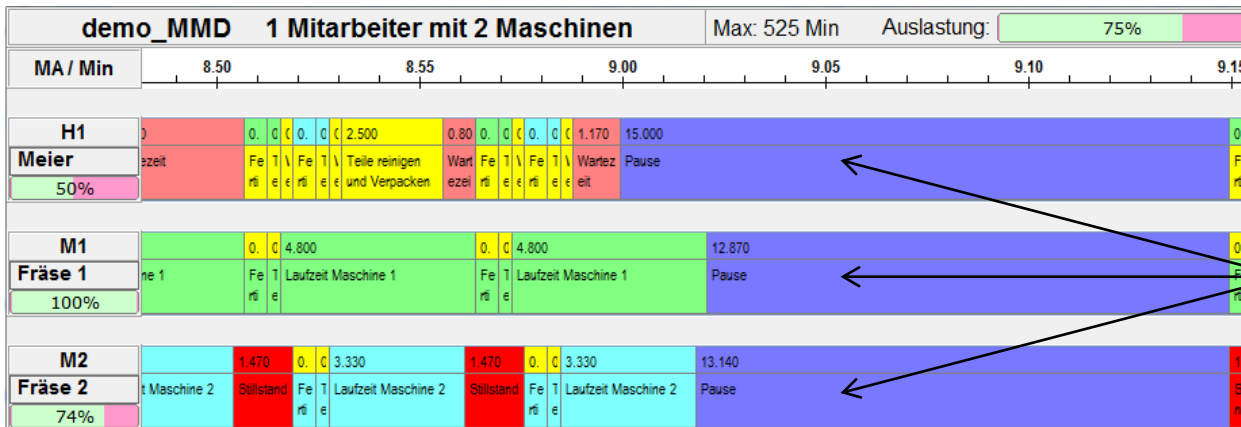
Die Gesamtauslastung beträgt 79 %.

Maschine 1 fertigt 76 Teile, Maschine 2 fertigt 107 Teile. Wenn Maschine 2 früher fertig ist, spannt der Mitarbeiter das Teil in Maschine 2 ein, bevor er zu Maschine 1 zurückkehrt.



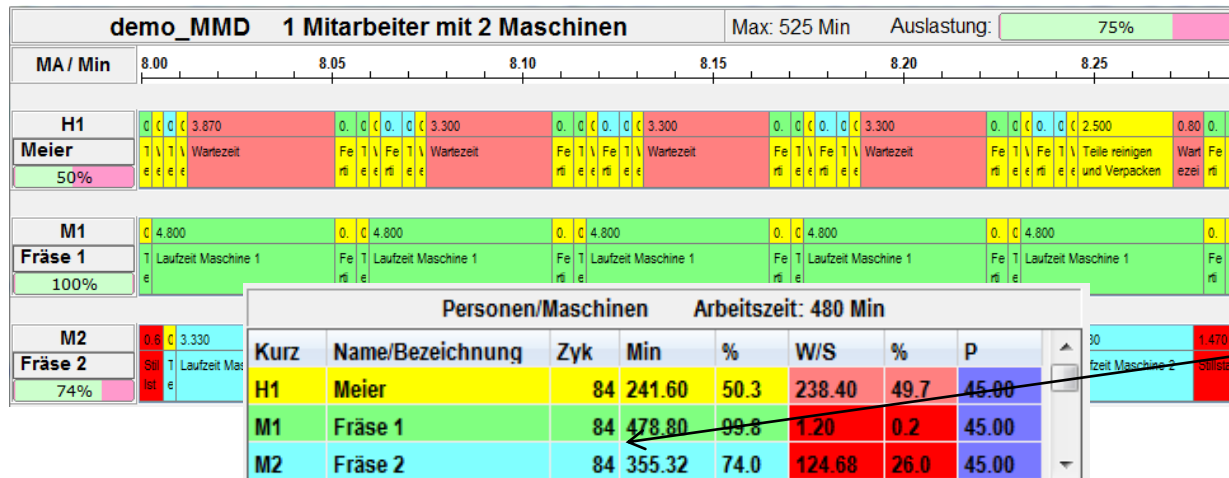


Wenn die Person in die Pause geht, werden die Maschinen abgestellt, weil eine Überwachung während der Laufzeit erforderlich ist.



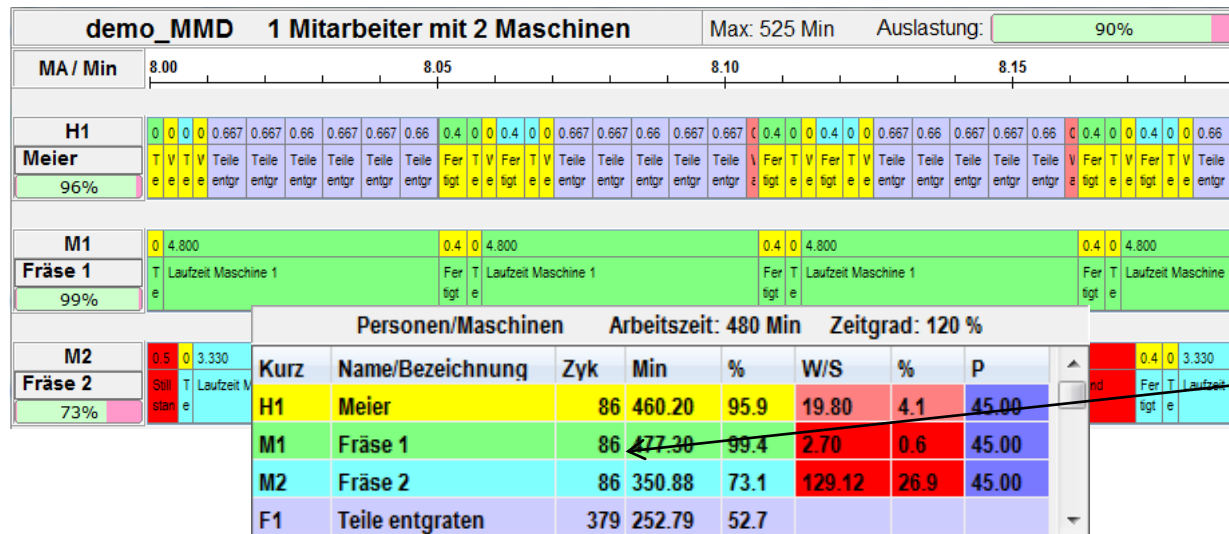
Wenn die Person in die Pause geht, laufen die Maschinen weiter, bis das Teil fertig ist. Dadurch erhöhen sich die Nutzungszeiten der Maschinen.





Zeitgrad 100

Bei einem Zeitgrad von 100 % der Person können die Maschinen 84 Teile fertigen.



- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

Zeitgrad 120

Bei einem Zeitgrad von 120 % der Person können die Maschinen 86 Teile fertigen.





Person / Maschine MMD  Füllarbeiten  
Zeitgrad 115 Verteilzeit tv (%) 3  Zyklen-Optimierung  
8-9 , 9.15-12; 12.30-16.45 480,00  Pausenüberlappung

Nr.	Kurz	Name/Bezeichnung	Farbe	Zyk	Min	%	W/S	%	P
1	P	Pause	121,121,255						
2	W	Wartezeit	Coralfarben						
3	S	Stillstand	Rot						
4	H1	Meier	Gelb	84	241.60	50.3	238.40	49.7	45.00
5	M1	Fräse 1	128,255,128	84	478.80	99.8	1.20	0.2	45.00
6	M2	Fräse 2	128,255,255	84	355.32	74.0	124.68	26.0	45.00

Farbe

Grundfarben:

Benutzerdefinierte Farben:

Farben definieren >>

OK Abbrechen

Beschreibung der Personen und Maschinen eingeben.

Mit Doppelklick erscheint ein Fenster zum ändern der Farben.





Arbeitspläne: demo\_Takt\_MMD SCHULUNG Montage

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 86,53 Min 0,00 € MD\_P437 Anz-AV Ist 23,48 73,7 % 24,00  
Summe te 86,53 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € ADMIN Sum 117,42 Te 86,53 30,89

Pos	Folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	z	Z	f
10	0			Lagerdeckel montieren				1,00	100,00	0,0000	0,00000	22,31400	1,17	95,02					
10	10			LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG	w			1,00	100,00	1,0000	6,66000	0,00000	0,00	0,00	H1				
10	20			KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDREHEN	w			1,00	100,00	1,0000	5,91000	0,00000	0,00	0,00	H1				
10	30			HALTEBLECHE EINLEGEN UND DECKEL EINDREHEN	n			1,00	100,00	1,0000	7,15200	0,00000	0,00	0,00	H1				
10	40			SCHRAUBEN ANDREHEN IN DECKEL	w			1,00	100,00	1,0000	2,59200	0,00000	0,00	0,00	H1			z	A
20	0			Wischerantrieb montieren				1,00	100,00	0,0000	0,00000	18,57000	4,91	79,08					
20	10			Lochscheibe in Vorrichtung legen	n			1,00	100,00	1,0000	8,59800	0,00000	0,00	0,00	H2				
20	20			Maschinenlaufzeit	n			1,00	0,00	1,0000	0,00000	0,00000	0,00	0,00		M4		z	1
20	30			Achsen montieren, einpressen	w			1,00	100,00	1,0000	5,11200	0,00000	0,00	0,00	H2				
20	40			Plastikschläuche aufstecken	w			1,00	100,00	1,1167	3,23400	0,00000	0,00	0,00	H2				
20	50			Fertigteile auf Transportband ablegen	r			1,00	100,00	1,0000	1,62600	0,00000	0,00	0,00	H2			z	
30	0			Wischerantrieb demontieren				1,00	100,00	0,0000	0,00000	23,48400	0,00	100,00					
30	10			Einpressung der Scheibenmantelfläche	a			1,00	100,00	1,0000	6,34800	0,00000	0,00	0,00	H3				
30	20			Kappe und Schläuche abziehen	n			1,00	100,00	0,0146	3,76800	0,00000	0,00	0,00	H3				
30	30			Mit Hammer Achsen ausschlagen	w			1,00	100,00	1,0000	7,92600	0,00000	0,00	0,00	H3				
30	40			Kappen aufstecken	w			1,00	100,00	1,0000	5,44200	0,00000	0,00	0,00	H3			z	
40	0			SCHRAUBEN EINDREHEN MIT SCHRAUBEN	n			2,00	100,00	1,0000	16,77000	22,16400	24,80	47,19					
40	10			ABLEGEN DER FERTIGTEILE	a			1,00	100,00	0,4631	2,70000	0,00000	0,00	0,00	H4	H5		z	2
40	20			SCHRAUBEN AUF SCHAUMGUMMI VERLEBEN	r			1,00	100,00	1,0000	2,69400	0,00000	0,00	0,00	H5			z	2

Arbeitsgänge für den Taktplan definieren.

Arbeitsgänge, die für den Takt nicht relevant sind, definieren Sie mit der Anzahl=0 (Feld PANZ), wenn MMD-Angaben vorhanden sind, wird automatisch die 0 durch 1 ersetzt und im MMD-Diagramm berechnet und angezeigt, ohne jede zusätzliche Angabe.

Angaben für Mensch-Maschine-Diagramm hinzufügen.





Arbeitspläne: demo\_Takt\_MMD SCHULUNG Montage

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 86,53 Min 0,00 € MD\_P437 Anz-AV Ist 23,48 73,7 % 24,00  
 Summe te 86,53 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € ADMIN Sum 117,42 Te 86,53 30,89

Pos	folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Ptr	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	z	Z	f
10	0			Lagerdeckel montieren					1,00	100,00	0,0000	0,00	22,31400	1,17	95,02				
20	0			Wischerantrieb montieren					1,00	100,00	0,0000	0,00	18,57000	4,91	79,08				
30	0			Wischerantrieb demontieren					1,00	100,00	0,0000	0,00	23,48400	0,00	100,00				
40	0			SCHRAUBEN EINDREHEN MIT SCHRAUBEN					2,00	100,00	1,0000	0,00	22,16400	24,80	47,19				

1310 (IPASPL11) Positionsdatei <- (PANZ) Häufigkeit je Folge

☑ Pos ☑ Takt A-Variante AV-Matrix **Austaktung** Taktplan

Grafische Austaktung aufrufen.

Umschalten auf Anzeige der Taktplätze

Austaktung demo\_Takt\_MMD Montage Max: 23.484 Min Auslastung: 74%

Takt / Min	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0
<b>Takt 1</b> Lagerdeckel montieren 95%	6.660		5.910				7.152				2.592														
<b>Takt 2</b> Wischerantrieb montieren 79%	8.588		5.112				3.234				1.626														
<b>Takt 3</b> Wischerantrieb 100%	6.348		3.768				7.926				5.442														
<b>Takt 4 (2 MA)</b> SCHRAUBEN 47%	16.770		2.700				2.694																		

Nr.	WS	Beschreibung	Farbe
1	w	wertschöpfend	4
2	n	nicht wertschöpfend aber notwendig	6
3	a	nicht wertschöpfend nicht notwendig	7
4	r	Randarbeiten	44
5	v	Verschwendung	3
6	l	Logistik	36
7	tr	Rüsten	8
8	tr1	Aufrüsten - produktionsbegleitend	35
9	tr2	Abrüsten - Maschinenstillstand	20
10	tr3	Aufrüsten - Maschinenstillstand	37
11	tr4	Einstellen - mit Materialverbrauch	33
12	tr5	Abrüsten - produktionsbegleitend	41
13	tr6	Erststückdokumentation / Lehrenprüfung	42
14	tr7	hier weitere Rüstzeitpunkte eintragen	5
15	n	nicht zugeordnet	2

Zoom: WS 0/0

Einstellungen OK Abbrechen

Arbeitsgänge mit Drag & Drop verschieben. Ergebnis der Auslastung wird sofort angezeigt.

Anzeige des Soll-Taktes.

Druck-Ausgabe starten.

Anzeige der Wertschöpfungs-Gliederung.





Arbeitspläne: demo\_Takt\_MMD SCHULUNG Montage

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 86,53 Min 0,00 € MD\_P4375  
Summe te 86,53 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € ADMIN

Anz-AV Ist 23,48 73,7 % 24,00  
Sum 117,42 Te 86,53 30,89

Arbeitspläne Arbeitsplan Arbeitsgänge Arbeitsgang

Arbeitsplan Gruppe Beschreibung (MEMO) (MEMO) Synchronisieren  
demo\_Takt\_MMD SCHULUNG Montage nein Zyklus Soll-Takt

Artikel Artikel-Typ Zeichnungs-Nr. Artikel-Beschreibung Person / Maschine MMD  
Mitterhauser 20.11.2011 Änderung Menge von bis Kostenstelle Inhalt Änderungen Zeitgrad 100 Schicht  
8-9, 9.15-12; 12.30-16.45

Var-Definition Beschreibung Eht D Kurzbez Name = Wert  
Basis-Daten (Memo)  
Menge/Jahr Variante

39 / 44 (IPASPL01) Arbeitspläne <- (ABL\_NR) Arbeitsplan - Nummer

Pos  Takt A-Variante AV-Matrix Austaktung Taktplan

- 10 Lagerdeckel montieren
- 20 Wischerantrieb montieren
- 30 Wischerantrieb demontieren
- 40 SCHRAUBEN EINDREHEN MIT SCHRAUBER
- Alle

Beim Aufruf des Mensch-Maschine-Diagramms (MMD) können Sie wählen, ob nur ein einzelner Takt, oder alle Takte gleichzeitig angezeigt werden sollen







Synchronisieren  
 nein    Zyklus    Soll-Takt

demo_Takt_MMD Montage												Max: 525 Min	Auslastung: 86%							
MA / Min	8.00      8.05      8.10      8.15      8.20      8.25      8.30																			
<b>H1</b>	6.660		5.910			7.152			2.592		6.660		5.910							
<b>Mitarbeiter</b>	LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG		KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDRÜCKEN			HALTEBLECHE EINLEGEN UND DECKEL SCHLIESSEN			SCHRAUBEN ANDREHEN IN		LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG		KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDRÜCKEN							
93%																				
<b>H2</b>	8.598			5.112			3.234		1.626	8.598										
<b>Mitarbeiter</b>	Lochscheibe in Vorrichtung legen			Achsen montieren, einpressen			Plastikschläuche aufstecken		Fertigteile auf	Lochscheibe in										
77%																				
<b>H3</b>	6.348		3.768			7.926				5.442										
<b>Mitarbeiter</b>	Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen		Kappe und Schläuche abziehen			Mit Hammer Achsen ausschlagen				Kappen aufstecken										
98%																				
<b>H4</b>	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694		
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	Wartezeit		
50%																				
<b>H5</b>	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694		
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF		
99%																				
<b>M1</b>	10.000				10.000				10.000				10.000							
<b>Maschine 1</b>	Maschinenlaufzeit				Maschinenlaufzeit				Maschinenlaufzeit				Maschinenlaufzeit							
100%																				

		Personen/Maschinen			Arbeitszeit: 480 Min			
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P	
H1	Mitarbeiter 1	21	446.28	93.0	33.72	7.0	45.00	
H2	Mitarbeiter 2	21	371.40	77.4	108.60	22.6	45.00	
H3	Mitarbeiter 3	20	469.68	97.9	10.32	2.1	45.00	
H4	Mitarbeiter 4	88	237.60	49.5	242.40	50.5	45.00	
H5	Mitarbeiter 5	88	474.67	98.9	5.33	1.1	45.00	
M1	Maschine 1	48	480.00	100.0	0.00	0.0	45.00	

Arbeitsgänge, die für den Takt nicht relevant sind, definieren Sie mit der Anzahl=0 (Feld PANZ), wenn MMD-Angaben vorhanden sind, wird automatisch die 0 durch 1 ersetzt und im MMD-Diagramm berechnet und angezeigt, ohne jede zusätzliche Angabe.





## Taktplätze synchronisieren.

**Synchronisieren**

nein
  Zyklus
  Soll-Takt

demo_Takt_MMD Montage		Max: 525 Min		Auslastung: 86%			
MA / Min	8.00	8.05	8.10	8.15	8.20	8.25	8.30
<b>H1</b>	6.660	5.910	7.152	2.592	1.170	6.660	5.910
<b>Mitarbeiter</b>	LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG		KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDRÜCKEN		HALBLECHE EINLEGEN UND DECKEL SCHLIESSEN		SCHRAUBEN ANDREHEN IN
93%							Wartzeit
<b>H2</b>	8.598		5.112	3.234	1.626	4.914	8.598
<b>Mitarbeiter</b>	Lochscheibe in Vorrichtung legen		Achsen montieren, einpressen		Plastikschläuche aufstecken		Fertigteile auf
77%							Wartzeit
<b>H3</b>	6.348	3.768	7.926	5.442		6.348	3.768
<b>Mitarbeiter</b>	Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen		Kappe und Schläuche abziehen		Mit Hammer Achsen aus schlagen		Kappen aufstecken
98%							Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen
<b>H4</b>	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartzeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartzeit
50%							ABLEGEN DER FERTIGTEILE
<b>H5</b>	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700	2.694	2.700
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF
99%							ABLEGEN DER FERTIGTEILE
<b>M1</b>	10.000		10.000		10.000		10.000
<b>Maschine 1</b>	Maschinenlaufzeit		Maschinenlaufzeit		Maschinenlaufzeit		Maschinenlaufzeit
100%							

Personen/Maschinen		Arbeitszeit: 480 Min					
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P
H1	Mitarbeiter 1	20	446.28	93.0	33.72	7.0	45.00
H2	Mitarbeiter 2	20	371.40	77.4	108.60	22.6	45.00
H3	Mitarbeiter 3	20	469.68	97.9	10.32	2.1	45.00
H4	Mitarbeiter 4	88	237.60	49.5	242.40	50.5	45.00
H5	Mitarbeiter 5	88	474.67	98.9	5.33	1.1	45.00
M1	Maschine 1	48	480.00	100.0	0.00	0.0	45.00

Die Synchronisation erfolgt auf Taktplatz 3 mit der längsten Taktzeit.





## Taktplätze synchronisieren.

**Synchronisieren**

nein
  Zyklus
  Soll-Takt

demo_Takt_MMD Montage		Max: 525 Min Auslastung: 86%																				
MA / Min	8.00 8.05 8.10 8.15 8.20 8.25 8.30																					
<b>H1</b>	6.660				5.910				7.152				2.592		1.686		6.660		5.910			
<b>Mitarbeiter</b>	LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG				KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDRÜCKEN				HALTEBLECHE EINLEGEN UND DECKEL SCHLIESSEN				SCHRAUBEN ANDREHEN IN		Wartezeit		LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG		KUGELLAGER IN LAGER EINDRÜCKEN			
	93%																					
<b>H2</b>	8.598				5.112				3.234		1.626		5.430		8.598		5.112					
<b>Mitarbeiter</b>	Lochscheibe in Vorrichtung legen				Achsen montieren, einpressen				Plastikschläuche aufstecken		Fertigteile auf		Wartezeit		Lochscheibe in Vorrichtung legen		Achsen montieren					
	77%																					
<b>H3</b>	6.348				3.768				7.926				5.442		0		6.348		3.768			
<b>Mitarbeiter</b>	Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen				Kappe und Schläuche abziehen				Mit Hammer Achsen ausschlagen				Kappen aufstecken		Wartezeit		Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen		Kappe und Schläuche abziehen			
	98%																					
<b>H4</b>	2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700	
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartezeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartezeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartezeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartezeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		Wartezeit		ABLEGEN DER FERTIGTEILE	
	50%																					
<b>H5</b>	2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700		2.694		2.700	
<b>Mitarbeiter</b>	ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE		SCHRAUBEN AUF		ABLEGEN DER FERTIGTEILE	
	99%																					
<b>M1</b>	10.000												10.000									
<b>Maschine 1</b>	Maschinenlaufzeit												Maschinenlaufzeit									
	100%																					

Personen/Maschinen		Arbeitszeit: 480 Min					
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P
H1	Mitarbeiter 1	21	446.28	93.0	33.72	7.0	45.00
H2	Mitarbeiter 2	21	371.40	77.4	108.60	22.6	45.00
H3	Mitarbeiter 3	20	469.68	97.9	10.32	2.1	45.00
H4	Mitarbeiter 4	88	237.60	49.5	242.40	50.5	45.00
H5	Mitarbeiter 5	88	474.67	98.9	5.33	1.1	45.00
M1	Maschine 1	48	480.00	100.0	0.00	0.0	45.00

Die Soll-Taktzeit gilt nur für den Hauptzyklus







Mensch-Maschine-Diagramm aufrufen.

Nr.	Kurz	Name/Bezeichnung	Farbe	Zyk	Min	%	W/S	%	P	Stk/h
1	P	Pause	Sky							
2	W	Wartezeit	VioletRed							
3	S	Stillstand	Red							
4	H1	Asche, Klostermann	LightYellow	599	455.33	94.9	24.67	5.1	0	74.9
5	M1	SPG-Ma. 06882	Emerald	599	479.20	99.8	0.80	0.2	0	74.9

Bezeichnung für Mitarbeiter und Maschine erfassen.

Farben definieren. (Änderungsdialog mit Doppelklick öffnen).

Zeit auf Basis ELG 115 % eingestellt.

Schichtzeit von 6.00 – 14.00 Uhr. (Schichtzeit beträgt 480 Minuten) Es wurde keine Pause definiert, weil ein Springer während der Pause den Mitarbeiter ersetzt.

Wenn ein Verteilzeit-Prozentsatz vorgegeben wird, dann werden die Vorgänge der Mitarbeiter mit diesem Wert zur Vorgabezeit berechnet.





demo\_MMD\_C207 Verpacken C 207 ETD vo. Gitter mitte Max: 480 Min Auslastung: 97%

MA/ Std.Min	6.00	01	02	03						
H1	0.519	1.093	0.443	0.430	0.10	0.168	0.430	0.105	0.168	
Asche, Klosterman	Gibo vom Zwila zur Maschine	Gibo mit Pappe und Folie auskleiden	Einpackfolie vom Anlieferungsplatz zur	Werkstück in Folie einlegen und Folie zufalten	Folie mit Daimleret	kett auf	Werkstück in Folie einlegen und Folie zufalten	Folie mit Daimler	ikett au	
95%	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
M1	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800					
SPG-Ma. 06882	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG					
100%	1	2	3	4	5					

Personen/Maschinen	Arbeitszeit: 480 Min	Zeitgrad: 115 %	tv: 3 %					
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P	Stk/h
H1	Asche, Klostermann	599	455,33	94,9	24,67	5,1	0	74,9
M1	SPG-Ma, 06882	599	479,20	99,8	0,80	0,2	0	74,9

Zoom: 6.00-8.00

Einstellungen Abbrechen

Zoom-Einstellung

Zeit-Ausschnitt definieren, um eine größere Darstellung zu erreichen.  
Ausschnitt-Darstellung ein und ausschalten.

Ergebnisanzeige

Druck-Ausgabe starten.





Arbeitspläne: demo\_MMD\_Mengen 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen mit Mengen-Angabe je Position

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 26,03 Min 0,00 € MD\_P4375  
Summe te 26,03 Min 0 €/Stück tr 0,0 Min 0,00 € Sum 26,03 Te 26,03 100,0 % 5,00

Pos	Folge	OPos	OFlg	Beschreibung	w	V	T	Ma	Anz	Anz-AV	Tes	PTe	AG	AG (%)	Pers	Masch	k	Z	Farbe
10	0			Auftrag 1 15 Stück				1,00	1,000		0,00000	13,83000	0,00	100,00				n15	
10	10			Fertigteil ausspannen				1,00	10,000		0,57000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1		E	
10	20			Teil in Maschine 1 einspannen				1,00	10,000		0,33000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1		A	
10	30			Laufzeit Maschine 1				1,00	10,000		4,80000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1	z	Z	255,128,0
10	40			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi				1,00	10,000		0,30000	0,00000	0,00	0,00	H1		z		
10	50			Fertigteil ausspannen				1,00	10,000		0,57000	0,00000	0,00	0,00	H1	M2		E	
10	60			Teil in Maschine 2 einspannen				1,00	10,000		0,33000	0,00000	0,00	0,00	H1	M2		A	
10	70			Laufzeit Maschine 2				1,00	10,000		3,33000	0,00000	0,00	0,00	H1	M2	z		Green
10	80			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi				1,00	10,000		0,30000	0,00000	0,00	0,00	H1		z		
10	90			Teile entgraten				1,00	10,000		0,80000	0,00000	0,00	0,00	H1			F	
10	100			Teile reinigen und Verpacken				1,00	10,000		2,50000	0,00000	0,00	0,00	H1			-5	
20	0			Auftrag 2 rest				1,00	1,000		0,00000	12,20400	0,00	88,24				n0	
20	20			Fertigteil ausspannen				1,00	10,000		0,57000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1		E	
20	30			Teil in Maschine 1 einspannen				1,00	10,000		0,33000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1		A	
20	40			Laufzeit Maschine 1				1,00	8,000		3,84000	0,00000	0,00	0,00	H1	M1	z	Z	0,128,255
20	50			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi				1,00	10,000		0,30000	0,00000	0,00	0,00	H1		z		
20	60			Fertigteil ausspannen				1,00	10,000		0,57000	0,00000	0,00	0,00	H1	M2		E	
20	70			Teil in Maschine 2 einspannen				1,00	10,000		0,33000	0,00000	0,00	0,00	H1	M2		A	
20	80			Laufzeit Maschine 2				1,00	8,000		2,66400	0,00000	0,00	0,00	H1	M2	z		Blue
20	90			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi				1,00	10,000		0,30000	0,00000	0,00	0,00	H1		z		
20	100			Teile entgraten				1,00	10,000		0,80000	0,00000	0,00	0,00	H1			F	204,204,255
20	110			Teile reinigen und Verpacken				1,00	10,000		2,50000	0,00000	0,00	0,00	H1			-5	

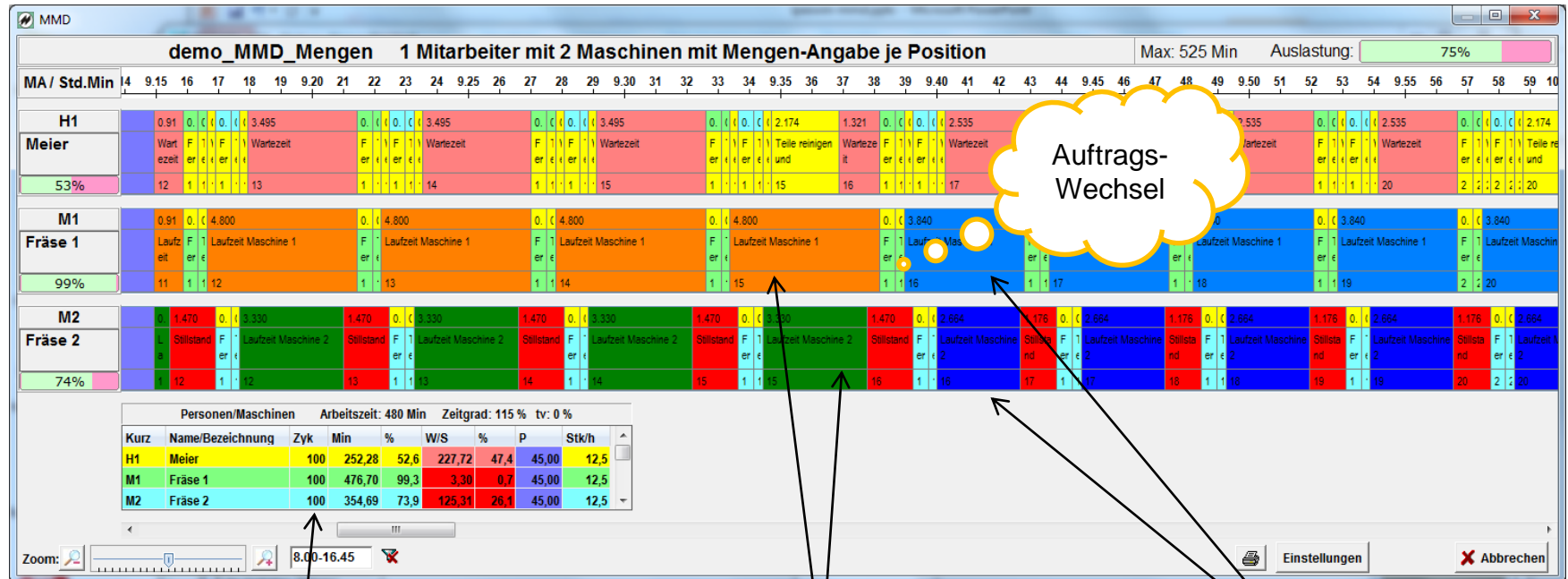
Farben für Auftrag 1 Pos 10

Farben für Auftrag 2 Pos 20

Auftrag 1 15 Stück (n15) mit Arbeitsgängen aus Position 10

Auftrag 2 Menge bis Schichtende (n0) mit Arbeitsgängen aus Position 20





Gesamt-Menge 10 Stück (Zyklen)  
Auftrag 1 Menge 15 Stück  
Auftrag 2 Menge 85 Stück (100-15)

Auftrag 1 15 Zyklen mit  
Arbeitsgängen aus Position 10  
In den definierten Farben.

Auftrag 2 Zyklus 16 bis 100 mit  
Arbeitsgängen aus Position 20  
In den definierten Farben.







Für die Darstellung der Grafik stehen viele Einstell-Parameter zur Verfügung.

Einstellungen

**Schriftgrößen**

Titel

Taktkopf

Tabelle

Legende

Skala

Buttons

**Ausrichtung**

Säulen

Balken

**Bezugsbasis**

Grundzeit

Vorgabezeit

**Anzeige**

Titel

Legende

Position Taktende

**Reihenkopf**

Titel

Text

Prozent

Info-Anzeige

Dialog Leer-Takte

**GridLine**

Breite 1

Farbe

Info

**Skala**

Anzahl Stufen 20

Unterstufen 15

Dezimalstellen -1

Min Pixel/EHT 30

**Auslastungs %**

Farbe 1

Farbe 2

Druckbereich in % 95

**Datenfelder**

Nr.	Spalte	Info	Breite	Anz	Höhe	Anz
1	Laufende-Nummer	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>
2	Leer-Feld	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3	Wertschöpfung	<input checked="" type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>
4	Zeitart	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5	Vorgang	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6	Vorgabe Tes	<input checked="" type="checkbox"/>	35	<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Grundzeit	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>
8	Takt-Verbindung	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
9	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>	180	<input checked="" type="checkbox"/>	40	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Anzahl Zyklen	<input checked="" type="checkbox"/>			20	<input checked="" type="checkbox"/>

Abstand  Säule 5 Balken 10

Reihenkopf Höhe 60 Breite 100

H... Anzeige bei Mousbewegung Eingabe Breite/Höhe in Pixel

OK Abbrechen

Felder für Anzeige-Info, wenn die Mouse sich über einen Vorgang bewegt.

Hier wird die Breite/Höhe für die Anzeige in der Grafik definiert.

Hier werden die Felder markiert, die in der Grafik angezeigt werden sollen..





# J. Mitterhauser GmbH - Kontakt.

Vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Software-Lösungen.

---

## J. Mitterhauser GmbH EDV-Systeme

Telefon: 0049 (0) 8234 95995 0

Fax: 0049 (0) 8234 95995 5

eMail: kontakt@mitterhauser.com

Im Internet: <http://www.mitterhauser.com>

