

## 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.





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 I pas Mobil.  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 Maschine 2					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 Maschine 1					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.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Person / Maschine zuordnen.

Arbeitspläne: demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück T 13,83 Min 0,00 € MC 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	11,87	H1	M1
20	0			Teil in Maschine 1 einspannen				1,00	10,00		0,33000	✓ H1	Mitarbeiter 1	6,88	H1	M1
30	0			Laufzeit Maschine 1				1,00	10,00		4,80000	H2	Mitarbeiter 2	0,00		M1
40	0			Weg 2.5 Meter Maschine 1 zu Maschi				1,00	10,00		0,30000	H3	Mitarbeiter 3	6,25	H1	
50	0			Fertigteil ausspannen				1,00	10,00		0,57000	H4	Mitarbeiter 4	1,88	H1	M2
60	0			Teil in Maschine 2 einspannen				1,00	10,00		0,33000	H5	Mitarbeiter 5	6,88	H1	M2
70	0			Laufzeit Maschine 2				1,00	10,00		3,33000	H6	Mitarbeiter 6	9,38		M2
80	0			Weg 2.5 m von Maschine 2 zu Maschi				1,00	10,00		0,30000	H7	Mitarbeiter 7	6,25	H1	
90	0			Teile entgraten				1,00	10,00		0,80000	H8	Mitarbeiter 8	6,67	H1	
100	0			Teile reinigen und Verpacken				1,00	50,00		2,50000	H9	Mitarbeiter 9	2,08	H1	

1045 / 1542

Pos  Takt

A-Variante AV-Matrix Austaktung Taktplan

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

ESCHR1) Beschreib  
Vers. Kopie Sp

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





# I p a s - M M D

## Innovative Software zur Prozessoptimierung für

### Verarbeitungs-Methode für Arbeitsgang festlegen.

Pos	Folge	OPos	OFlg	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

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	F
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	Z		
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	Z		
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	-20	
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 48,00 Te 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  
Person / Maschine MMD Füllarbeiten  
Zeitgrad 115 Verteilzeit tv (%) 3 Zyklus-Optimierung  
8-9, 9.15-12; 12.30-16.45 480,00 Pausenüberlappung

Var-Definition Beschreibung Eht D Kurzbez Name = Wert  
Basis-Daten (Memo)

AV-Matrix Austaktung Taktplan

MMD demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen Max: 525 Min Auslastung: 72%

MA / Min 8.55 9.00 9.05 9.10 9.15 9.20

H1 Meier 42%  
M1 Fräse 1 100%  
M2 Fräse 2 74%

Personen/Maschinen Arbeitszeit: 480 Min

Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P
H1	Meier	84	201.60	42.0	278.40	58.0	45.00
M1	Fräse 1	84	478.80	99.8	1.20	0.2	45.00
M2	Fräse 2	84	355.32	74.0	124.68	26.0	45.00

Zoom: 8.00-16.45

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.



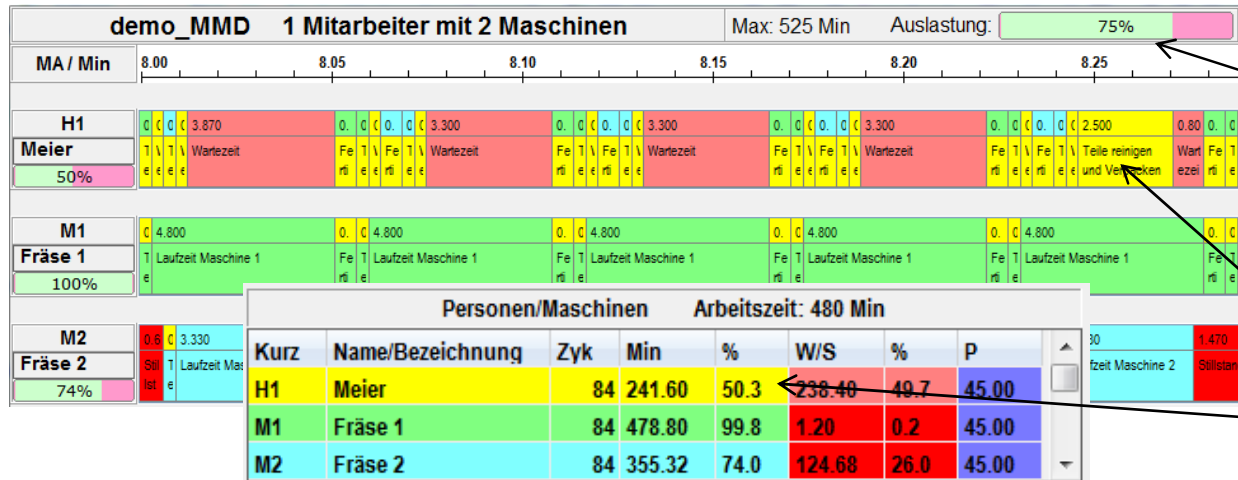




# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Verarbeitungsbedingungen der Arbeitsgänge festlegen, Füllarbeiten.

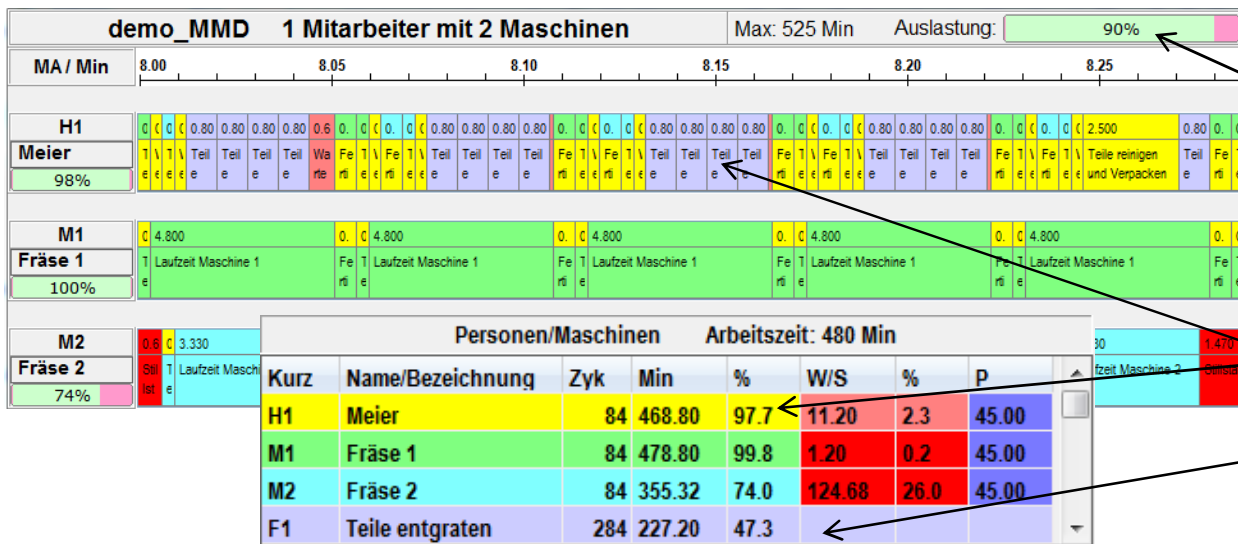


- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

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.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Verarbeitungsbedingungen der Arbeitsgänge festlegen, Zyklen-Optimierung.

demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Max: 525 Min Auslastung: 75%

Füllarbeiten  
 Zyklen-Optimierung  
 Pausenüberlappung

MA / Min	8.00 8.05 8.10 8.15 8.20 8.25									
H1	[Gantt chart showing cycles for H1]									
Meier	[Gantt chart showing worker Meier's activities]									
M1	[Gantt chart showing machine M1's activities]									
M2	[Gantt chart showing machine M2's activities]									

		Personen/Maschinen		Arbeitszeit: 480 Min					
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P		
H1	Meier	84	241.60	50.3	238.40	49.7	45.00		
M1	Fräse 1	84	478.80	99.8	1.20	0.2	45.00		
M2	Fräse 2	84	355.32	74.0	124.68	26.0	45.00		

Die Gesamtauslastung beträgt 75 %.

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

demo\_MMD 1 Mitarbeiter mit 2 Maschinen

Max: 525 Min Auslastung: 79%

Füllarbeiten  
 Zyklen-Optimierung  
 Pausenüberlappung

MA / Min	8.00 8.05 8.10 8.15 8.20 8.25									
H1	[Gantt chart showing cycles for H1]									
Meier	[Gantt chart showing worker Meier's activities]									
M1	[Gantt chart showing machine M1's activities]									
M2	[Gantt chart showing machine M2's activities]									

		Personen/Maschinen		Arbeitszeit: 480 Min					
Kurz	Name/Bezeichnung	Zyk	Min	%	W/S	%	P		
H1	Meier	76	247.23	51.5	232.77	48.5	45.00		
M1	Fräse 1	76	433.20	90.3	46.80	9.7	45.00		
M2	Fräse 2	107	452.04	94.2	27.96	5.8	45.00		

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.

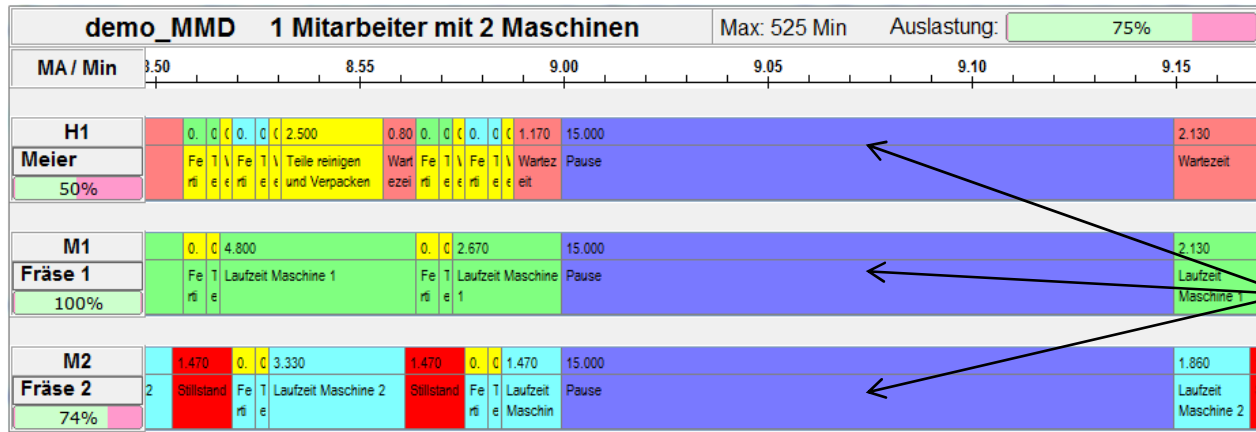




# I p a s - M M D

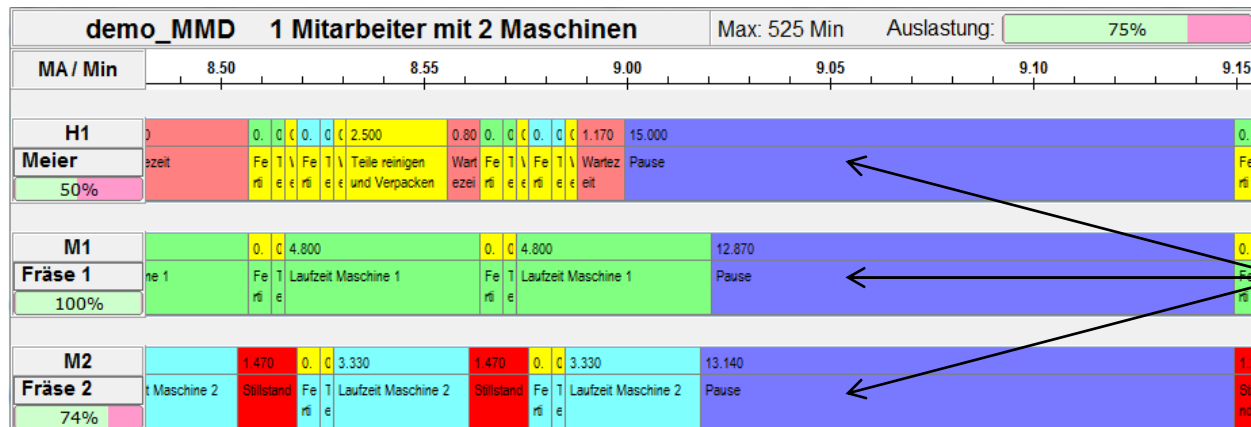
# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Verarbeitungsbedingungen der Arbeitsgänge festlegen, Pausenüberlappung.



- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

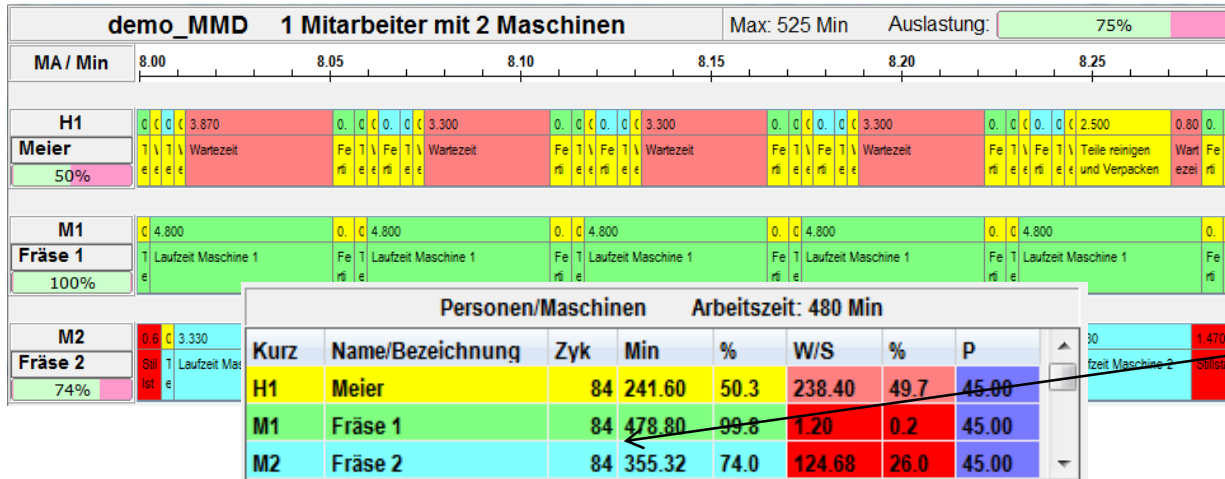
Wenn die Person in die Pause geht, werden die Maschinen abgestellt, weil eine Überwachung während der Laufzeit erforderlich ist.



- Füllarbeiten
- Zyklen-Optimierung
- Pausenüberlappung

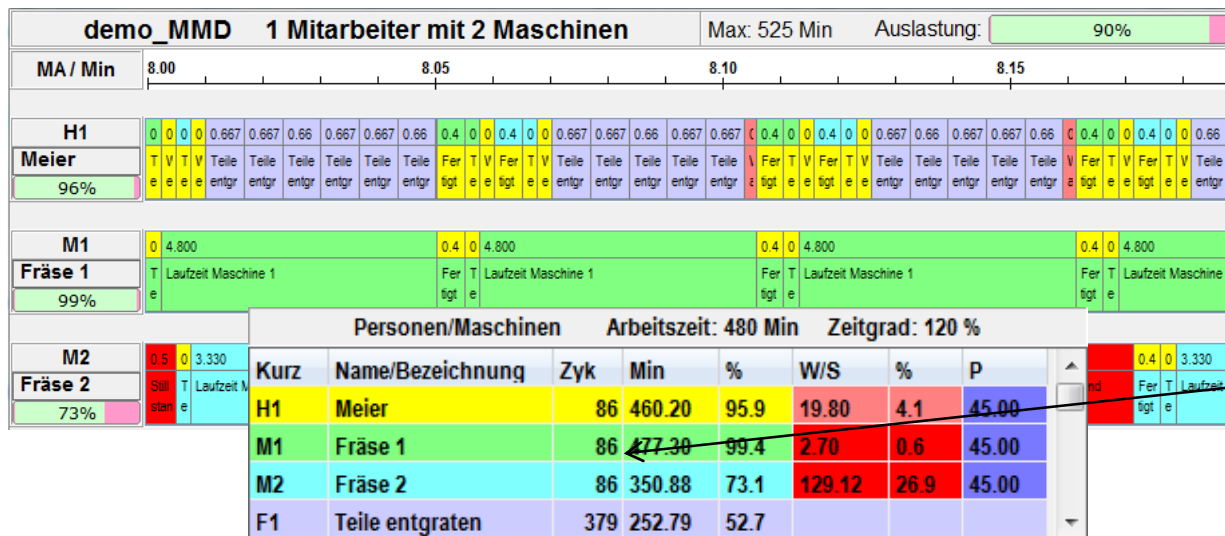
Wenn die Person in die Pause geht, laufen die Maschinen weiter, bis das Teil fertig ist.  
Dadurch erhöhen sich die Nutzungszeiten der Maschinen.





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.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

Person/Maschine Beschreiben und Farben ändern.

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.







# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Kombination aus Taktplan und Mensch-Maschine-Diagramm.

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 EIND	w			1,00	100,00	1,0000	5,91000	0,00000	0,00	0,00	H1				
10	30			HALTEBLECHE EINLEGEN UND DECKE	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 Scheibenmantelfläch	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 SCHRAU	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 VE	r			1,00	100,00	1,0000	2,69400	0,00000	0,00	0,00	H5				2

1310 / 1542 (IPASPL11) Positionsdatei <- (PANZ) Häufigt je Folge

Pos  Takt

A-Variante AV-Matrix Austaktung Taktplan  Vers.  Kopie  Splitt

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.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

## Kombination aus Taktplan und Mensch-Maschine-Diagramm.

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 SCHRAUBER					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

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>	9.980																								
<b>Lagerdeckel montieren</b>	95%																								
<b>Takt 2</b>	8.598																								
<b>Wischerantrieb montieren</b>	79%																								
<b>Takt 3</b>	8.348																								
<b>Wischerantrieb</b>	100%																								
<b>Takt 4 (2 MA)</b>	16.770																								
<b>SCHRAUBEN</b>	47%																								

Wertschöpfung

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 - Maschinensstillstand	20
10	tr3	Aufrüsten - Maschinensstillstand	37
11	tr4	Einstellen - mit Materialverbrauch	33
12	tr5	Abrüsten - produktionsbegleitend	41
13	tr6	Erststückdokumentation / Lehrenprüfung	42
14	tr7	hier weitere Rüstzeitart eintragen	5
15	n	nicht zugeordnet	2

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.



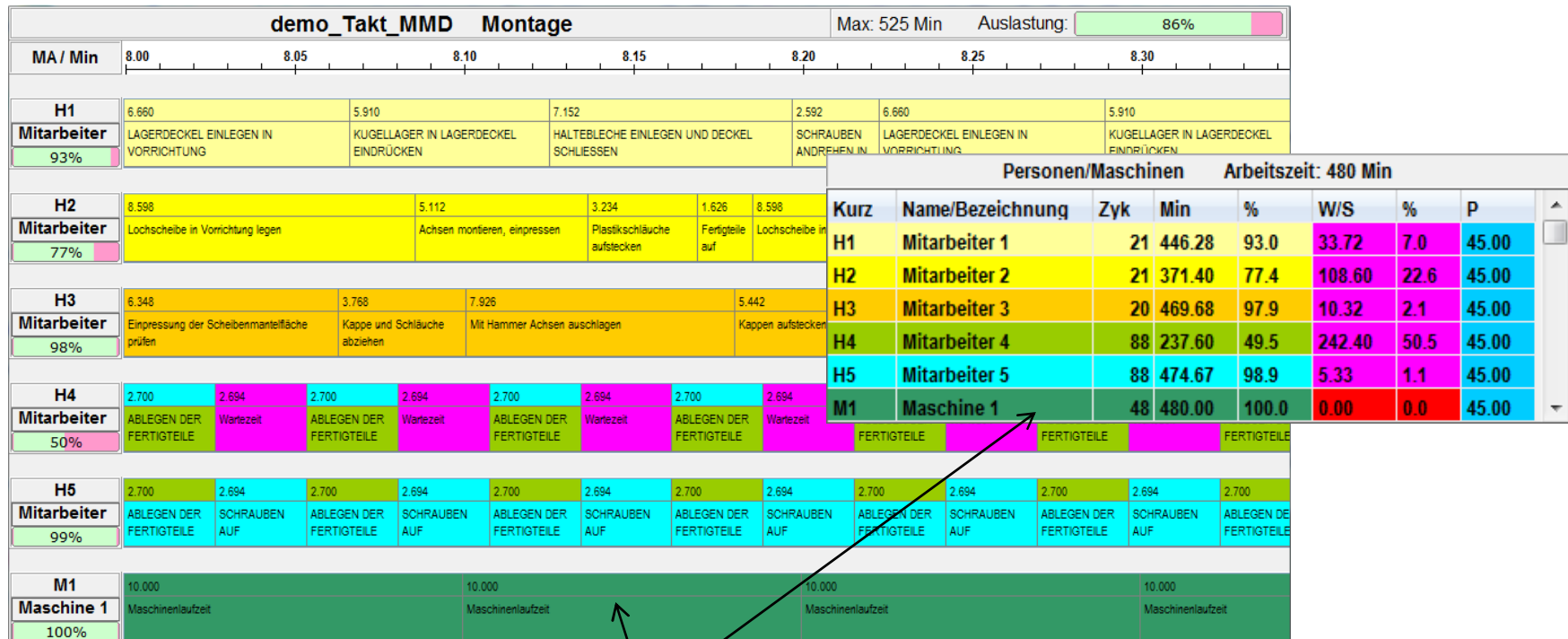
The screenshot shows the 'Arbeitspläne' software interface. The main window displays a work plan for 'demo\_Takt\_MMD' under the group 'SCHULUNG Montage'. The summary statistics at the top indicate a total material cost of 0.00 €/Stück, a total time of 86.53 Min, and a total cost of 0.00 €. The interface includes a table with columns for 'Artikel', 'Artikel-Typ', 'Zeichnungs-Nr.', 'Artikel-Beschreibung', 'Person / Maschine', 'Zeitgrad', and 'Schicht'. A dropdown menu is open, showing a list of tasks: '10 Lagerdeckel montieren', '20 Wischerantrieb montieren', '30 Wischerantrieb demontieren', '40 SCHRAUBEN EINDREHEN MIT SCHRAUBER', and '\_ Alle'. The interface also includes a 'Synchronisieren' section with radio buttons for 'nein', 'Zyklus', and 'Soll-Takt'. The bottom of the window shows a status bar with '39 / 44' and a navigation bar with buttons for 'A-Variante', 'AV-Matrix', 'Austattung', and 'Taktplan'.

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



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.





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	Wartezeit	LAGERDECKEL EINLEGEN IN VORRICHTUNG	KUGELLAGER IN LAGERDECKEL EINDRÜCKEN
93%							
<b>H2</b>	8.598	5.112	3.234	1.626	4.914	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	6.348	3.768	7.926
<b>Mitarbeiter</b>	Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen	Kappe und Schläuche abziehen	Mit Hammer Achsen aus schlagen	Kappen aufstecken	Einpressung der Scheibenmantelfläche prüfen	Kappe und Schläuche abziehen	Mit Hammer
98%							
<b>H4</b>	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
50%							
<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	ABLEGEN DER FERTIGTEILE	SCHRAUBEN AUF	ABLEGEN DER FERTIGTEILE
99%							
<b>M1</b>	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
<b>Maschine 1</b>	Maschinenlaufzeit	Maschinenlaufzeit	Maschinenlaufzeit	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.







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		Plastikschräume 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		7.926
<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	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
	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
<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
	99%											
<b>M1</b>	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





## Beispiel: Verpacken von Teilen aus Automat.

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

Summe Materialkosten: 0,00 €/Stück    T    1,65 Min    0,00 €      MD\_P4375     Anz-AV    Ist    0,80    18,6 %  
Summe te    1,65 Min    0 €/Stück    tr    0,0 Min    0,00 €      ADMIN    Sum    8,80 Te    1,65    7,17

Pos	folge	OPos	OFlg	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

1316 / 1326      (IPASPL11) Positionsdatei <- (POS) Arbeitsplan-Position  
 Pos     Takt      PAPLFDL      A-Variante    AV Matrix    Austaktung    Taktplan              Vers.     Kopie     Splitt

Bezugsmengen für Vorgänge  
(0.01 = 1 mal / 100 Teile)

sM1 Synchronisieren mit Maschine 1  
(Arbeitsgang der Maschine 1 muss ausgeführt sein.)

Zyklen-Zuordnung  
-100- bei jedem 1. Teil für 100 Teile  
-100 nach jedem 100. Teil

Farben für Vorgänge,  
die nicht bei jedem  
Zyklus ausgeführt  
werden.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

Beispiel: Verpacken von Teilen aus Automat.

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.





# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

Beispiel: Verpacken von Teilen aus Automat.

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

MA / Std.Min	6.00	01	02	03						
<b>H1</b>	0.519	1.093	0.443	0.430	0.10	0.168	0.430	0.105	0.168	
<b>Asche, Klosterman</b>	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 Daimleret kett auf			
95%	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
<b>M1</b>	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800					
<b>SPG-Ma. 06882</b>	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine	Zykluszeit SPG Maschine					
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.







# IPAS - MMD

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

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

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 € ADMIN Anz-AV Ist 13,83 100,0 % 5,00  
Sum 26,03 Te 26,03 0,00

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		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		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				
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	30,000		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		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		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				
20	100			Teile entgraten				1,00	18,000		0,80000	0,00000	0,00	0,00	H1			F	204,204,255
20	110			Teile reinigen und Verpacken				1,00	30,000		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



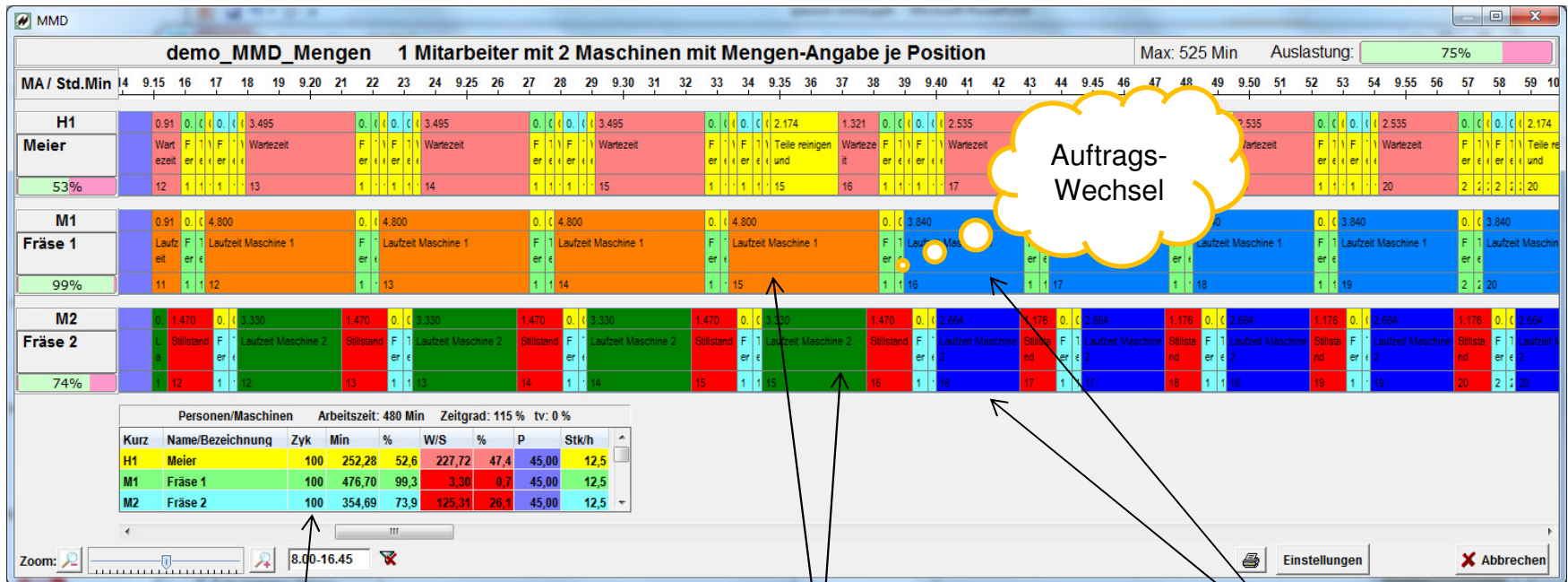




# I p a s - M M D

# Innovative Software zur Prozessoptimierung

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



Auftrags-Wechsel

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.





# Ipa s - M M D Einstellungen.

## Innovative Software zur Prozessoptimierung

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"/>
5	Vorgang	<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>

