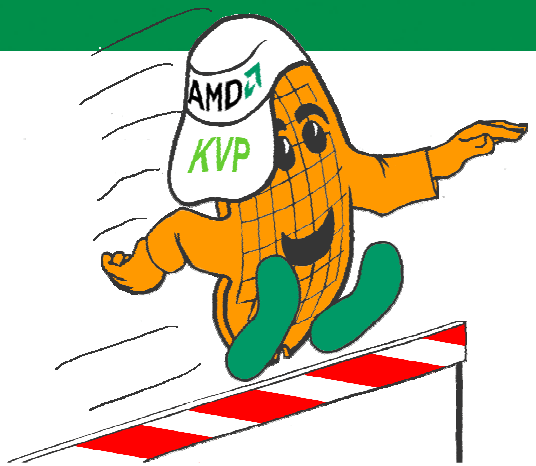


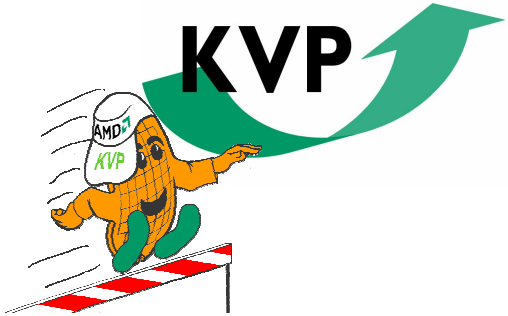
August 2006

Best PM:

Potenziale in der standardisierten Wartung

Lothar Mergili/ Frank Ziegenhorn

Was ist Best PM?

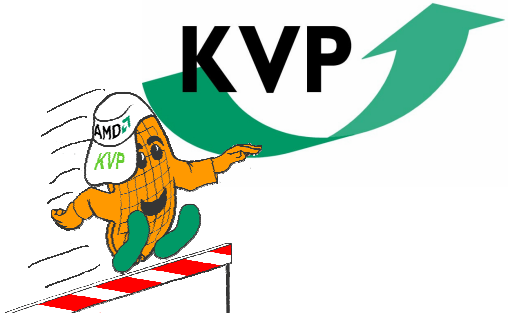


Best PM ist der Unterschied zwischen einem unerwarteten Reifenwechsel von Ihnen an Ihrem Wagen am Straßenrand mit plattem Ersatzreifen

zu einem

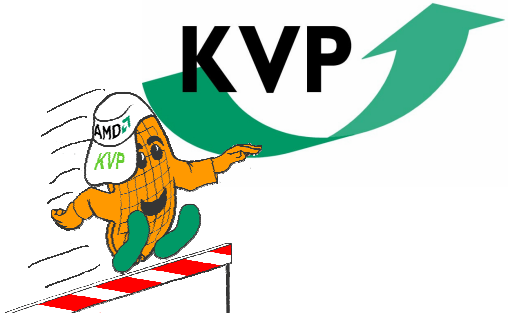
Geplantem Reifenwechsel in der Formel 1 in der Boxengasse während eines offiziellen Rennens durch 8 Mechaniker

Was ist der Unterschied?



- Die sind vorbereitet.
- Die haben mehr geübt.
- Die sind spezialisiert.
- Die haben den Vorgang designed und geplant.
- Die haben den Vorgang immer wieder optimiert.
- Die machen weniger Handgriffe für die gleiche Tätigkeit.
- Die arbeiten parallel.
- Die machen es immer gleich.
- Sie haben nicht mehr Wissen.
- Sie sind nicht besser aber sie machen es besser.
- Die tun das mit Überzeugung und Priorität.
- Sie wollen nicht alle Rennfahrer werden aber entscheiden bedeutend mit ob der Fahrer gewinnt oder nicht.

Was war der Auslöser für SMED/ Best PM?



Wenn man mehrere verschiedene Produkte in einer Fertigung herstellt, dann ist es u.a. notwendig Maschinen umzustellen beim Wechsel von Produkt A nach Produkt B.

Das Umstellen von einer Produktvariante zu einer anderen kostet Zeit, in der die Maschine nicht produziert. Diese Zeit stellt Verluste dar, die es zu minimieren gilt.

Die alte Industrial Engineering Denkweise im Westen war:

Je länger eine Umrüstung dauert **desto mehr** eines Produktes sollte man **zwischen** einem Produktwechsel fertigen. Das führt jedoch zu

- Nicht auftragsbezogener Fertigung (nicht nach Kundenbestellung)
  → lange Lieferzeiten, niedrige Kundenzufriedenheit
- Hohen Beständen zwischen Fertigungsschritten → Verluste durch gebundene Halbfertigzeuge
- Kein JIT (Just In Time) möglich.

Eine neue (provokante) Denkweise…

Dr. Shigeo Shingo beschäftigte sich sehr früh mit dieser Problematik und stellte zwei provokante Leitgedanken für seine Arbeit auf :

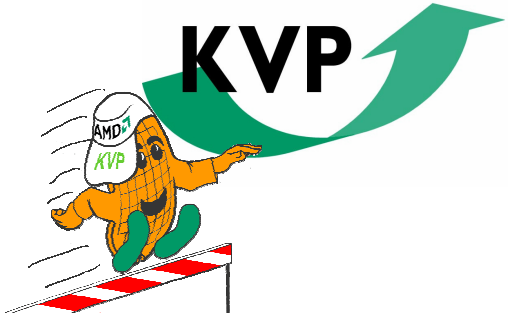
Die einzige optimale Losgröße eines zu fertigen Produktes kann und soll (ideal) immer nur 1 sein !

- Nur damit kann immer **genau** die vom Kunden angeforderte Menge gefertigt werden, die Lieferzeiten sind kurz und bekannt und es befindet sich immer nur das in der Fertigung, für das es auch einen Auftrag gibt → niedrige Bestände und weniger Verluste durch Kapitalbindung.

Jede Umrüstung einer Maschine von Produkt A nach Produkt B lässt sich im einstelligen Minutenbereich realisieren.

- Damit ist ausschließlich die Arbeitszeit gemeint, in der die Maschine durch die Umstellung nicht fähig ist zu produzieren. Nicht eingerechnet die Zeit, zur Vor- bzw. Nachbereitung der Umstellung
- Nur solche kurzen Umrüstzeiten erlauben es Losgrößen von 1 zu rechtfertigen und die Kosten immer noch niedrig zu halten.

SMED:
Single Minute Exchange of Dies

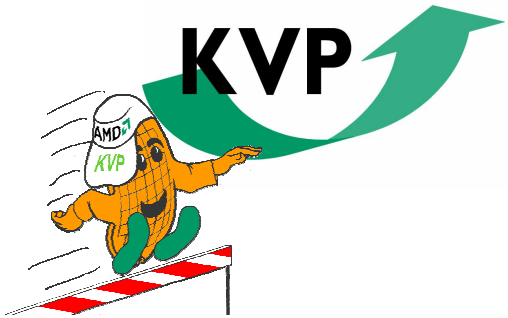


Shingo hat in den Jahrzehnten seines Wirkens nachhaltig und wiederholt immer wieder bewiesen, dass dies möglich ist, trotz aller Skeptiker.

Beispiel :

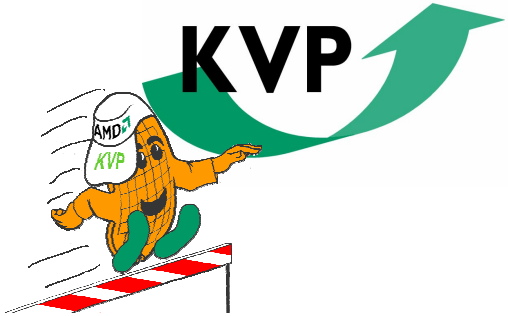
Reduzierung der Umrüstzeit bei Blechpressen in der Automobilindustrie von 48 Stunden auf weniger als 4 Minuten.

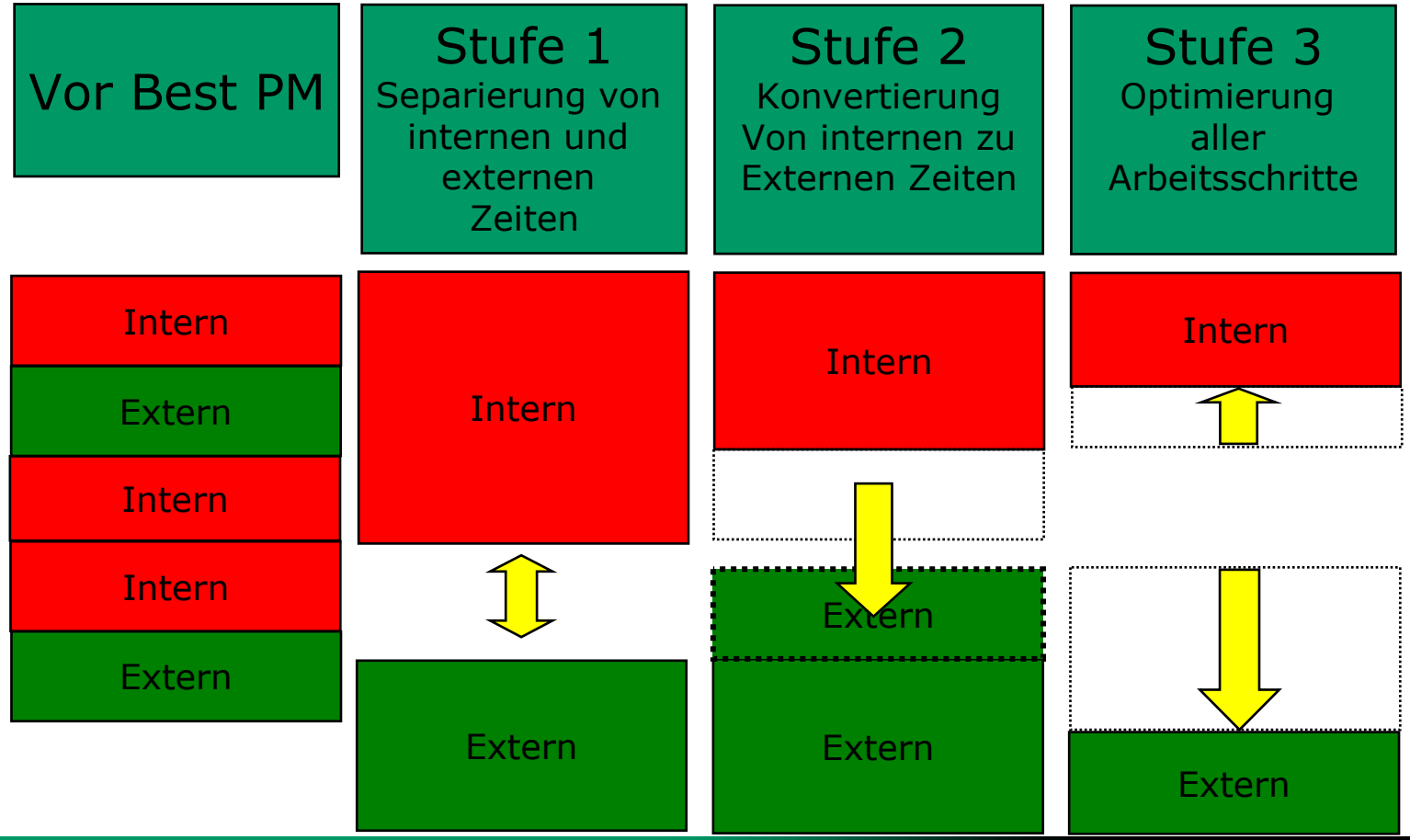
Wichtige Definitionen :

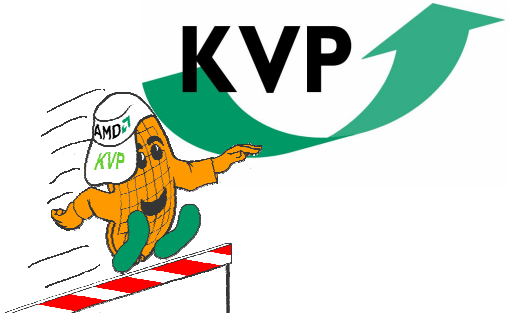


- Internes Rüsten:
  - Arbeiten, die durchgeführt werden während die Maschine nicht produktionsfähig ist. Zeit zwischen letztem produzierten guten Teil von Produkt A bis das erste gute Teil von Produkt B an der Maschine produziert wird. → interne Rüstzeit.
- Externes Rüsten:
  - Arbeiten, die den internen Rüstzeiten vor- bzw. nachgelagert sind und zu denen noch oder wieder produziert wird, aber die notwendig sind und sachlich zum Umrüstvorgang zählen. → externe Rüstzeit.

Entwicklungsstufen bei Best PM



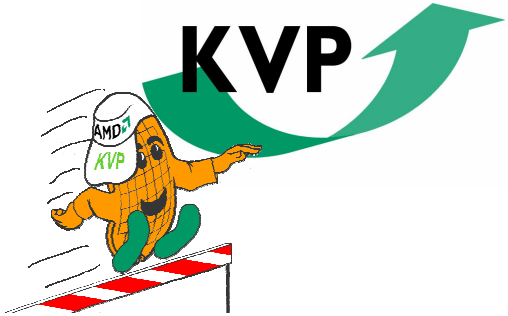




So What ?

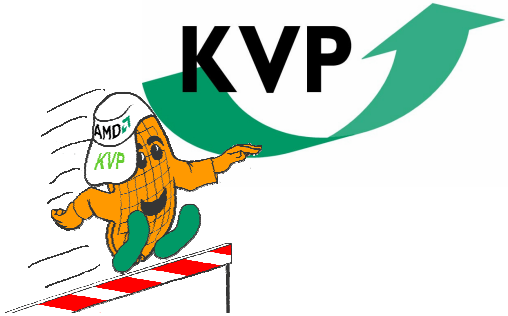
Wir rüsten keine Maschinen zwischen Produkten um !

Best PM in der Halbleiterindustrie



- Best PM/ SMED findet seine klassische Anwendung im Maschinenbau und im Besonderen im Automobilbau, wobei Toyota hier führend ist.
- Die Grundelemente und Vorgehensweisen von Best PM/ SMED sind in ihrer Natur sehr einfach und benötigen keine größeren Startinvestitionen.
- Die Herausforderung liegt in der Umsetzung der Methode wegen der wirklich notwendigen Fokussierung auf wirklich die kleinsten Dinge (z.B. bis zur Reduzierung der Gewindeumgänge einer verwendeten Schraube).
- Wir halten die Methode für adaptierbar auf unsere PM Prozesse und sehen vergleichbares Potential. Einsparungen zwischen 10% und 80% im Vergleich zu heutigen PM Zeiten sowie eine deutliche Reduzierung der Streuungen nach Standardisierung und Training und damit auch eine Qualitätserhöhung der PM‘s.
- Idealerweise können Lieferanten mit einbezogen werden und Verbesserungen in deren Designprozess zurück fließen lassen.
- 5A ist eine gute Vorbereitung und Voraussetzung auf Best PM/ SMED → Vorbereitung der Werkzeuge und Teile in direkter Anlehnung an eine Wartung.

Ziele



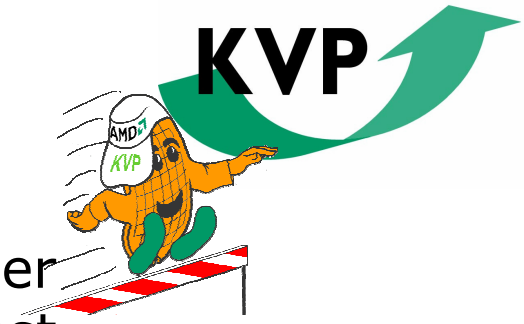
Wozu machen wir das Ganze?

Nur während der Produktion können wir Produkte herstellen, durch die wir unser Einkommen finanzieren. Außerhalb der Produktion entstehen nur Kosten.

Also sollten wir diese Zeiten so gering wie möglich halten!

D.h., Maschinen, die zur Produktion gebraucht werden aber wegen zu langer (ineffektiver) Wartungszeiten nicht zur Verfügung stehen sind gleichbedeutend einer Verschwendung. Deshalb müssen wir versuchen, die Down Zeiten, wie PM oder Qual-Prozesse zu verringern.

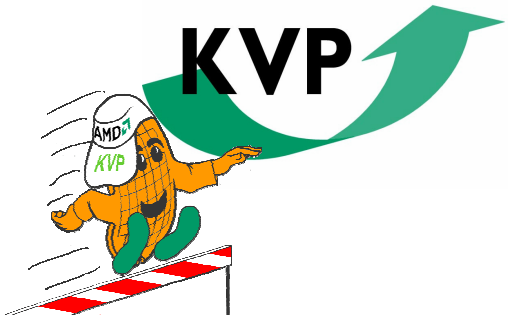
Erklärung zu Best PM/ SMED



- Einziger wertschöpfender Prozess (neben der Produktentwicklung) ist die Produktion selbst
- Best PM/ SMED konzentriert sich auf die Verringerung von Stillstandszeiten
- Kerngedanke von SMED ist die Aufteilung in „interal" und „external" Setup

  - **Internal**→ alles was gemacht werden kann, wenn die Maschine stillsteht,z.B. Das Herausnehmen der Lose
  - **External**→ alles was gemacht werden kann, wenn die Maschine läuft, z.B. Das Eintragen von gemessenen Werten in Excel-Tabellen
  - **Waste**→ alles was nicht in die PM oder Qual reingehört, z.B. Der Transport und Organisation von Werkzeugen und Austauschteilen, Umlagerungen oder auch Störungen

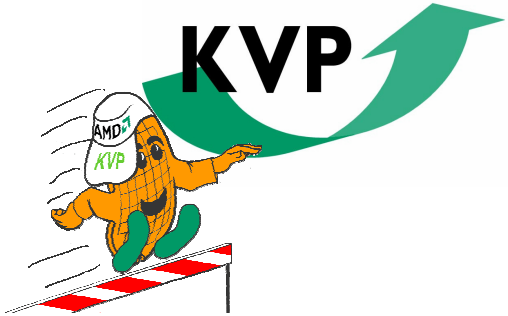
Ergebnisse von Best PM/ SMED



- Verringerung des Arbeitsaufwandes/ Personal
  - effektive Ausnutzung der Rüstzeiten
  - effektive Abläufe
- Steigerung der Produktivität an Engpässen
- Senkung des Lagerbestandes
  - Höhere Umlaufgeschwindigkeit
  - Weniger Reserve an Rohstoffen/ Endprodukten nötig
- Senkung von Qualitätsproblemen
  - Standardisieren der Abläufe
  - Weniger Fehler

⇨ Steigerung der Produktivität

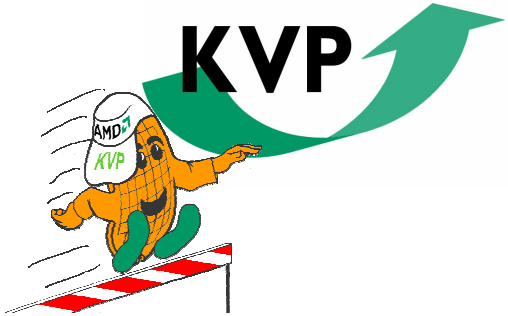
Beispiele von Verschwendungen



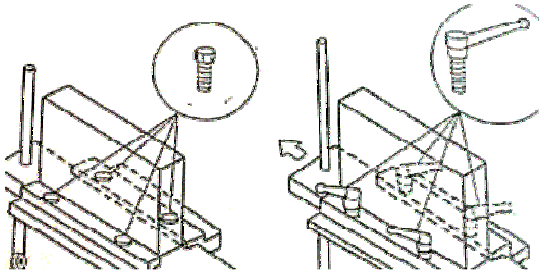
- Wartezeiten
- unnötiges Laufen
- lange Wege
- unnötige Arbeiten (warum machen wir das?)
- ungünstig angeordnete Arbeitsmittel
- nicht nötige Bewegungen
- Suchen
- mehrfach etwas in die Hand nehmen
- schwer tragen
- Gefahrstellen
- ungünstige Körperhaltungen

....

Beispiele von Maßnahmen



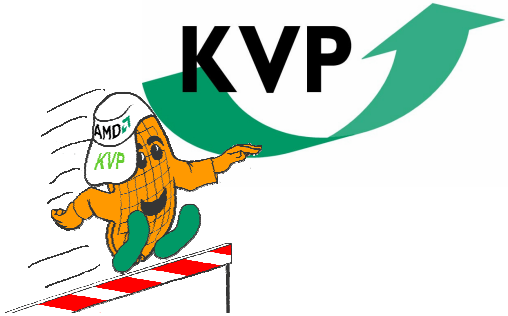
- Systematische Vorbereitung bevor die Maschine down genommen wird; z.B. kein Suchen nach Ersatzteilen/Werkzeugen nach Beginn der PM
- Z.B. Prozesskits komplett vormontiert zur Verfügung stellen
- Kürzen von Schrauben auf die notwendige Länge.
- Konstruktive Änderungen für bessere Zugänglichkeit oder schnelleres Arbeiten, z.B. Schrauben vermeiden: Wechsel von Schrauben, die Werkzeuge benötigen zu Schnellverschlüssen ohne Werkzeugnotwendigkeit.
- Identifizierung von Parallelarbeiten und notwendigen Ressourcen.
- Systematische Eliminierung nicht wertschöpfender Tätigkeiten



Beispiel zur Verkürzung von Stillstandszeiten:
Klappbügel, statt Schrauben

Quelle: K. Sekine, J. Diesgruber, B. Meister. Produzieren ohne Verschwendung - Der japanische Weg zur schlanken Produktion

Beispiele von Maßnahmen



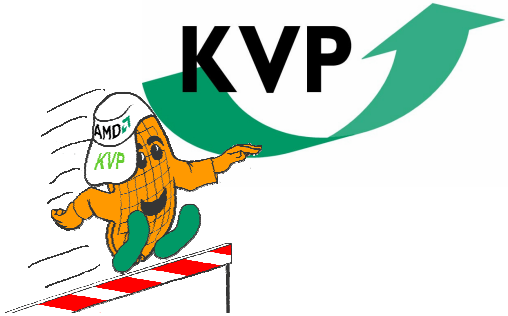
- Parallel arbeiten, ggf. mit Hilfe von Produktionsmitarbeitern (definierte Arbeitsteilung) und Definition von Arbeitsstandards, Abläufen
- Abläufe anders schachteln (intern → extern)
- Wartung externer Geräte (z.B. Chiller, Pumpen, ...) zu anderen Zeitpunkten durchführen
- Prüfen, ob Austausch von Teilen nötig ist (aus Erfahrungen, wie lange halten die Teile? oder nach Anregungen vom Supplier / Wartungspersonal)
- Schablone für Einstellungen
- Reinigungen extern durchführen; Austauschkits verwenden
- Abpumpen, Leaktest: andere Methoden suchen, die den Vorgang schneller machen (Temperatur, Druck, andere Chemie, etc.)
- Wege verkürzen durch Kombination von Arbeiten mit langen Wegen
- Einbauteile so konstruieren, dass falsche Einbaulage nicht möglich ist

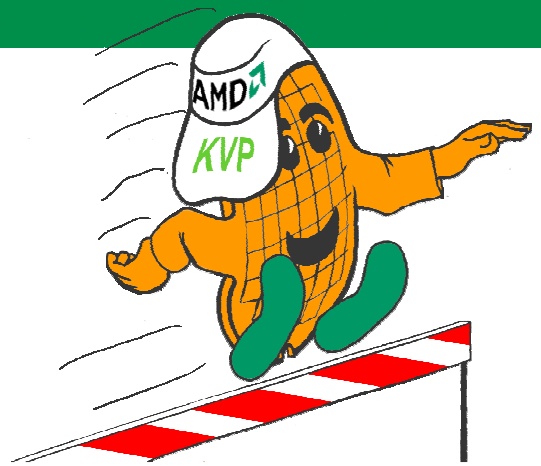
Ablauf von Best PM/ SMED

Kommunikation (Dokumentation und Visualisierung)

Planung und Vorbereitung	Best PM-Daten-aufnahme	Best PM-Analyse	Veränderung	Nach-bereitung
X-2 Wochen	4-8 Wochen	4 Wochen	X+ 8 bis 12 Wochen	X+ 12 bis 15 Wochen
• Vorbereitung des Bereiches (z.B. 5A) • Abstimmung mit Management • Vorbereitung (Materialien für WS und vor Ort) • Workshop: bei Beteiligten Verständnis vermitteln, Abstimmung des Vorgehens, Auswahl der Methoden, Bereich und Verantwortliche bestimmen • Information der Mitarbeiter • SMED-Spiel (Option) • Organisation der Dokumentation des Ablaufes	• Training des Messteams • Datensammlung • Befragen der Mitarbeiter • Videotaping des Prozesses • Messen aller Prozesszeiten • Bestimmen der Teilschritte • Vorstellen der Ergebnisse der Messungen	• Gruppierung der Tätigkeiten in EXTERNAL und INTERNAL • Verbesserungs-möglichkeiten ermitteln: INTERNE Aktivitäten in EXTERNE wandeln • Vereinfachen von Montageteilen und Befestigungen • Sammeln von Veränderungs-vorschlägen • Auf Durchführbar-keit/ Nutzen prüfen	• Veränderungen einführen • Koordinierte Zusammenarbeit • Ggf. Investitionen, z.B. Schnellspanner, Pumpen statt Messbecher, Wzg.-Wagen, ... • Standardisieren, durch Manuals, Visualisierungen an der Maschinen und Training der Mitarbeiter • Abläufe beobachten/Zwischen-ergebnisse • Erneut Verbesserungs-vorschläge einholen • „Endergebnisse" nach gewisser Eingewöhnungszeit messen	• regelmäßig offene Maßnahmen besprechen und Verbesserungen anregen • Ergebnisse bei Management und den Mitarbeitern präsentieren • Formaler Projekt-abschluss

Beispiele



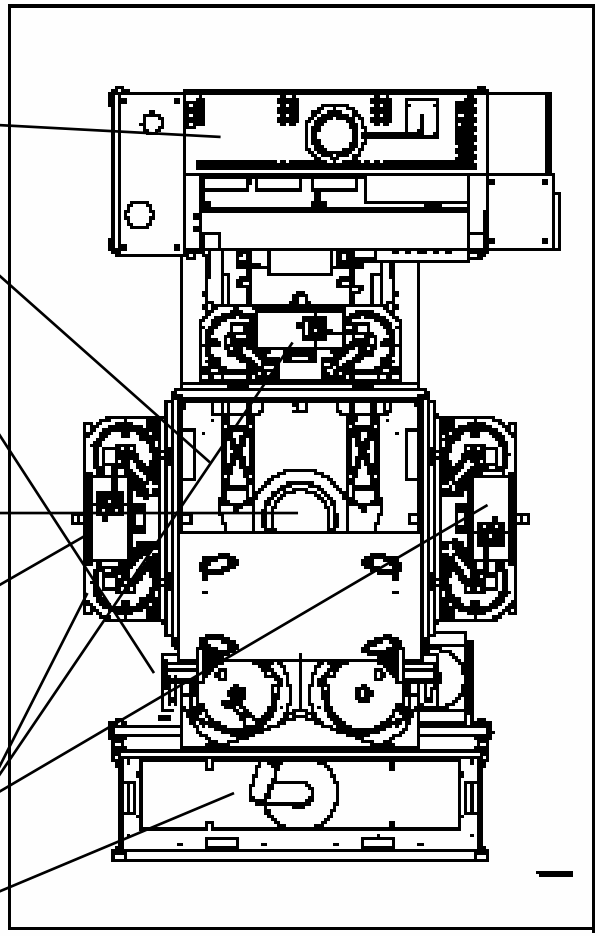


Thin Films

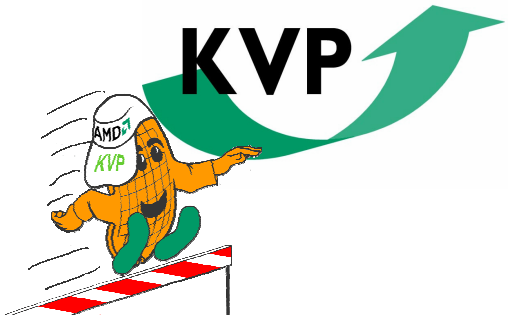
BEST-PM an CVD/PVD Anlagen

(CVD=Chemical Vapor Deposition)
(PVD=Physical Vapor Deposition)

BEST-PM an CVD Anlagen



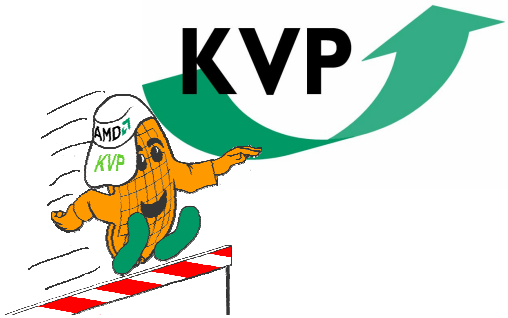
BEST-PM
Schlüsseldaten



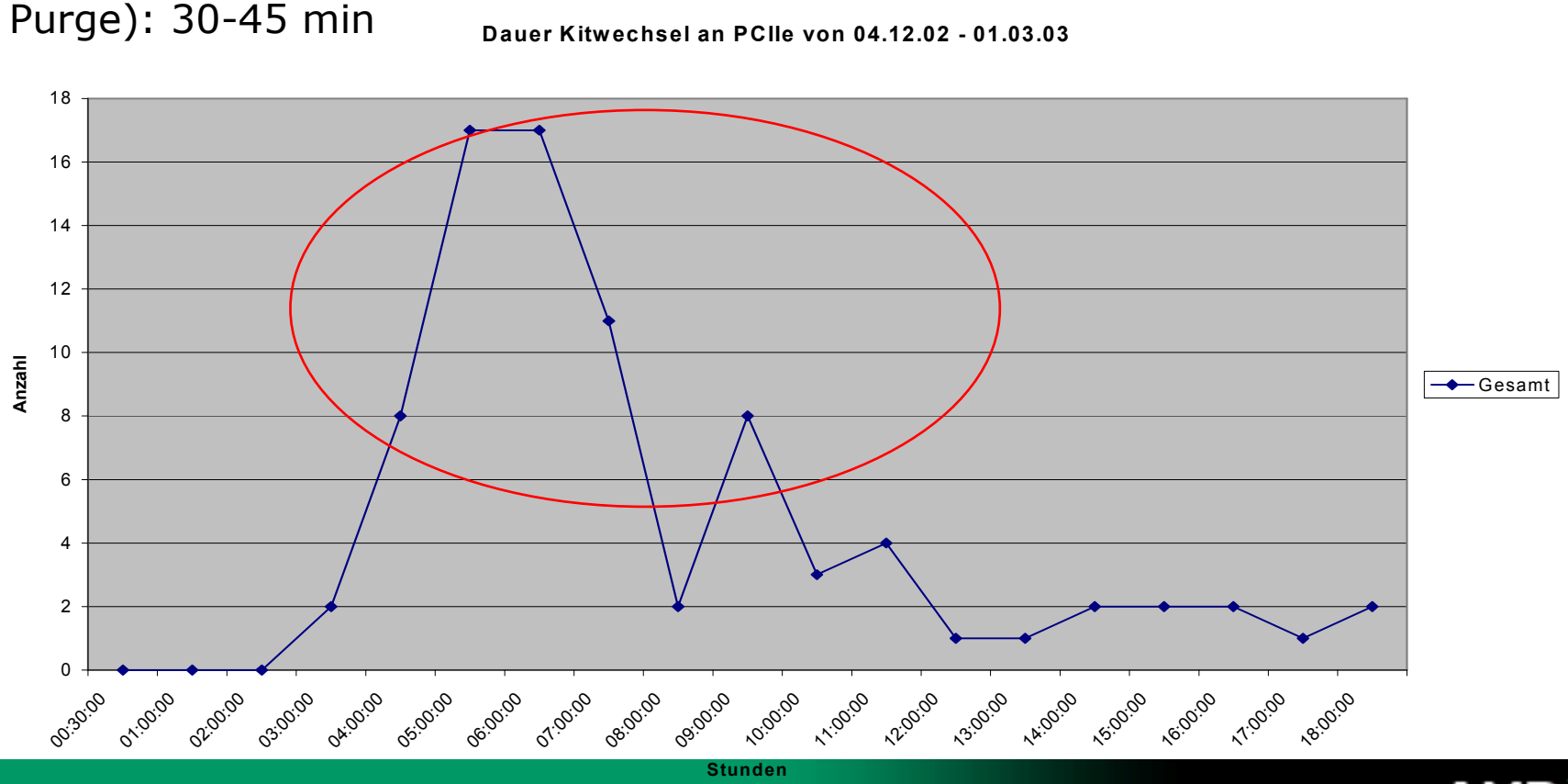
1. Installierte Basis 40 Anlagen mit mehreren Prozesskammern, teilweise dediziert
2. Produktionszeit 365 Tage/Jahr; 24 Stunden
3. Durchschnittliche Verfügbarkeit ca. 85% - 90%
4. Durchschnittliche Auslastung ca. 70% - 80%
5. Geplante PMs/Jahr an allen Anlagen
   - jährliche PMs
   - halbjährliche PMs
   - vierteljährliche PMs (teilw.)
6. Schichtsystem 2 Schichten à 12 Stunden
7. Zur Verfügung stehende Arbeitskräfte 3 – 4 Techniker/Schicht

BEST-PM an CVD- Anlagen

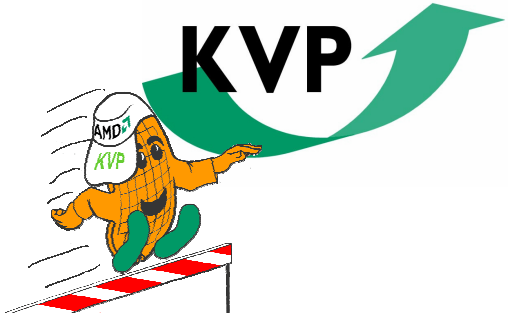
Situation vor Best-PM



- Downzeit gesamt (vom letzten guten bis zum ersten guten Wafer): 3-7 h
- Kitwechselzeit (vom "down loggen" der Kammer bis zum Starten des Cycle Purge): 30-45 min



BEST-PM an CVD- Anlagen
Einsparungspotential



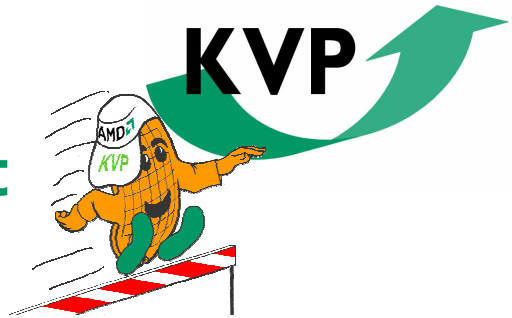
Ziele und Erfahrungen aus der Testphase:

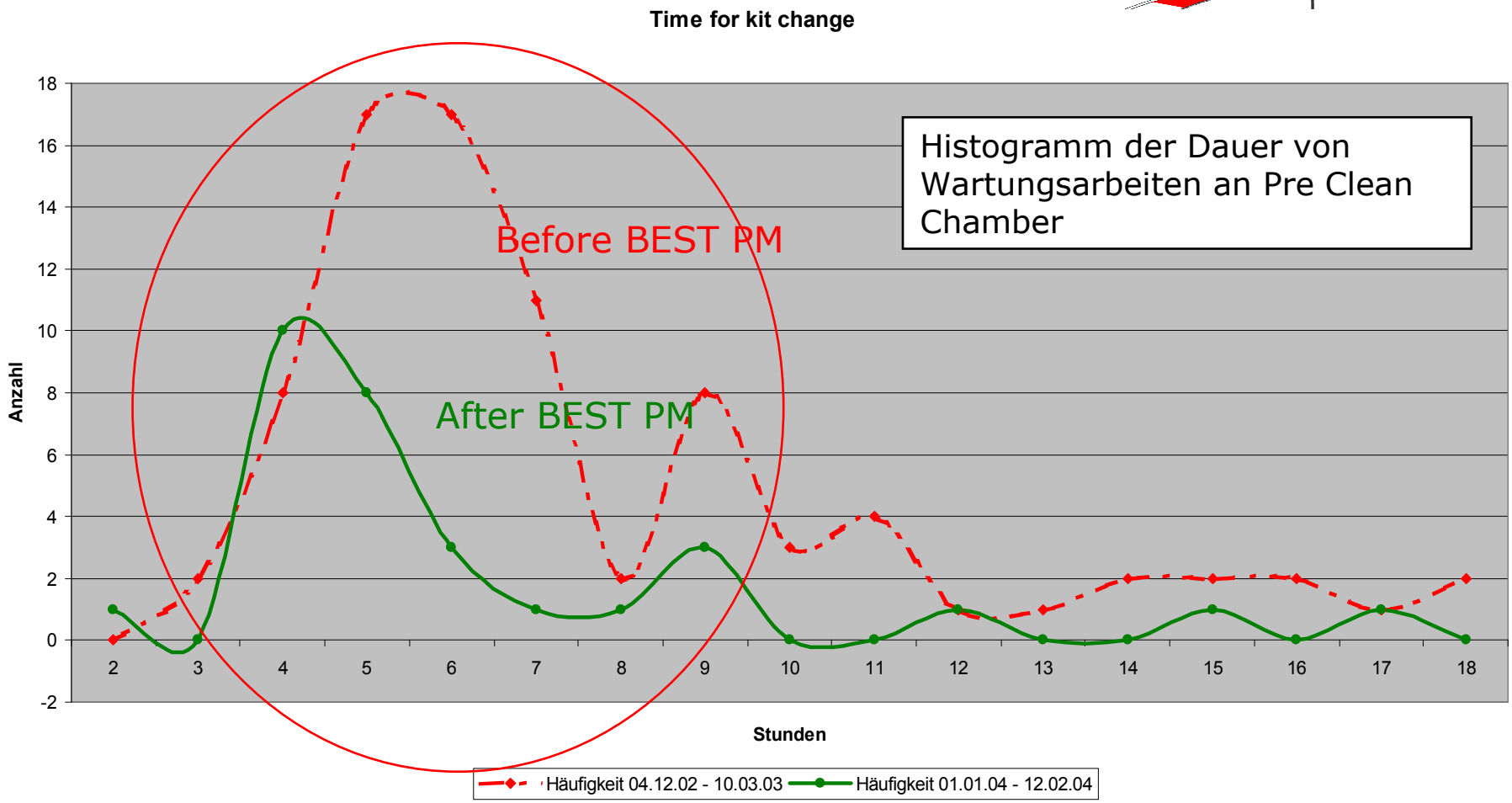
- Downzeit gesamt: stabil 2-3 Stunden
- Kitwechselzeit: 12 min
- Zeit zum Erreichen des Burn In Drucks: 45 min

Einsparungspotential:

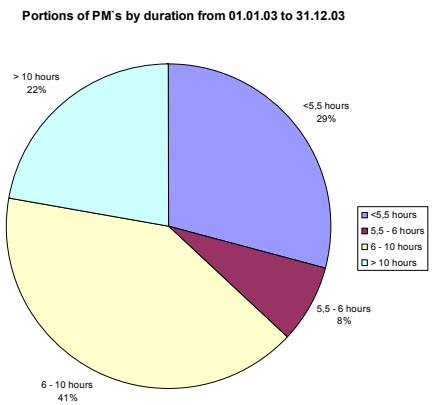
- Anlagen sind teilweise Fab-Bottleneck, mit einer (von drei) Kammer wird nur noch ein Durchsatz von 70 % erreicht
- bei 650 Kitwechseln im Jahr und einer 30-prozentigen Durchsatzverringerung bestehen die folgenden Einsparpotentiale:
  - eine Mehrkapazität von 650 – 1.300 Wartungstechniker/ Operater-Stunden
  - die Möglichkeit zwischen 7.800 und 15.600 Abscheidungen mehr durchzuführen

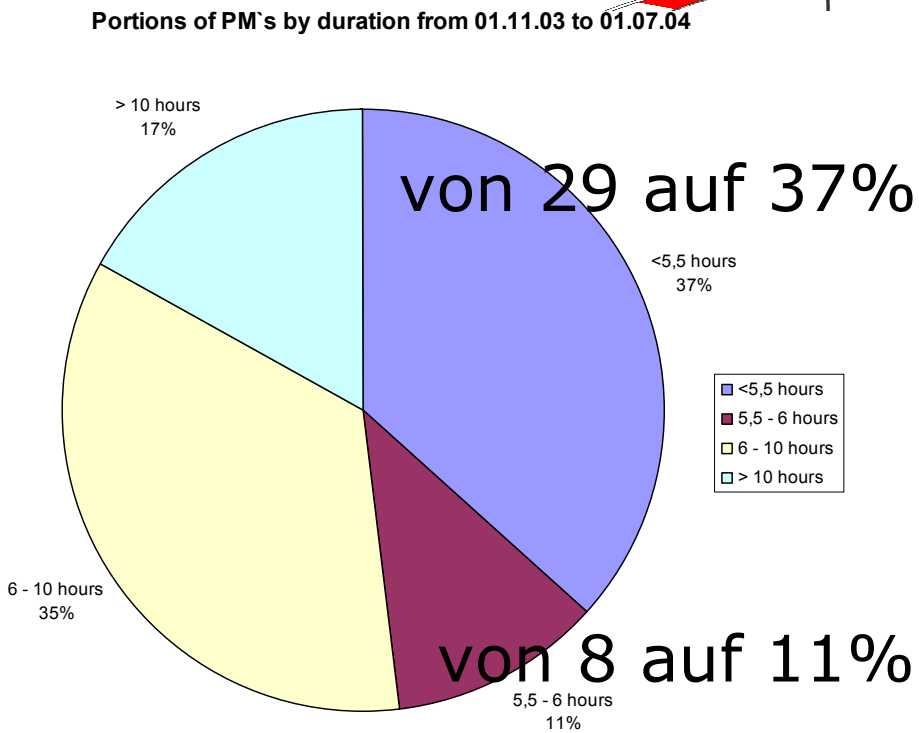
BEST-PM an CVD Anlagen
Datenvergleich vor und nach Projekt





BEST-PM an Metallabscheide- Kammern
Ergebnisse

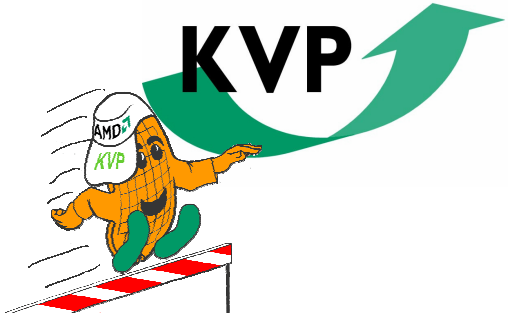




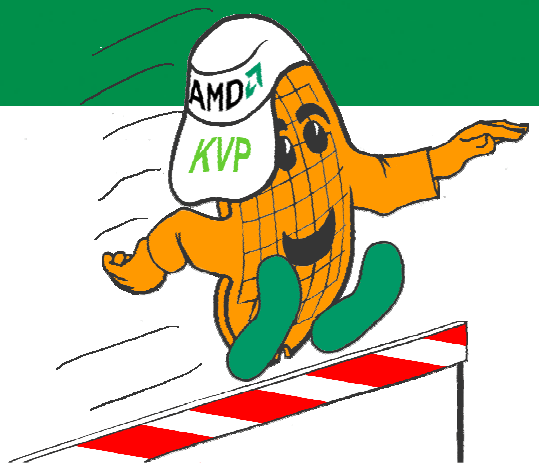
- diverse Hardware-Veränderungen wurden vorgenommen, z.B. Ersatz verschiedener Schrauben, teilweise Einsatz von Schnappverschlüssen, Verbesserung im Anlagendesign, Kiterstellung

  → Etwa 80% der PM‘s werden in weniger als 5.5 std. durchgeführt

BEST-PM an Metallabscheide- Kammern
Erfahrungen nach Einführung und Training



- Datenaufbereitung in Form von Histogramm ist hilfreich
- Videoaufzeichnung einer Wartungsmaßnahme lohnt sich nur bei Maßnahmendauer zwischen bis max. 2 Std.
- Auswertung von Aufzeichnungen muss immer mit den Durchführenden geschehen
- bei Hardwareänderungen, nicht zu lange auf den Lieferanten warten → selbst nach Lösungen suche
- nachhaltiger Erfolg der Maßnahme steht und fällt mit der genauen Durchführung der festgelegten Maßnahmen, durch <u>alle</u> Beteiligten
- Nachhaltigkeit durch regelmäßiges Messen und Auswerten möglich
- Geringe Investitionen können große Wirkung haben, z.B. Werkzeugkits



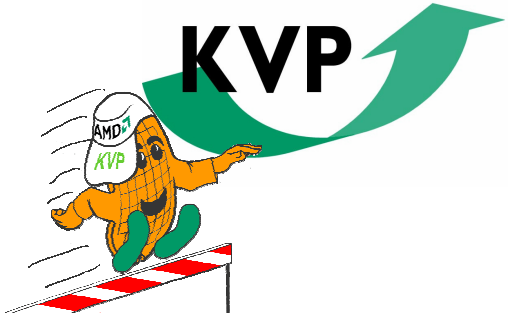
Litho

Best-PM an Litho Cells

Litho Cell: Track and Stepper

Zielstellung:
Reduktion der PM Dauer
um durchschnittlich 20%

Projekt „Litho Best PM“

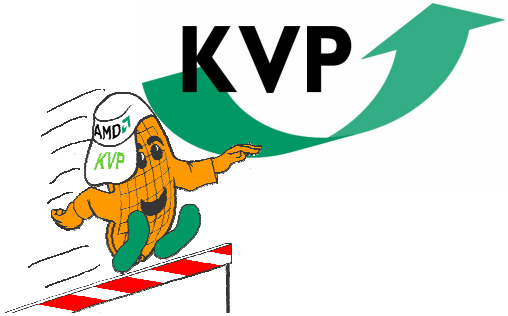


Vorgehensweise

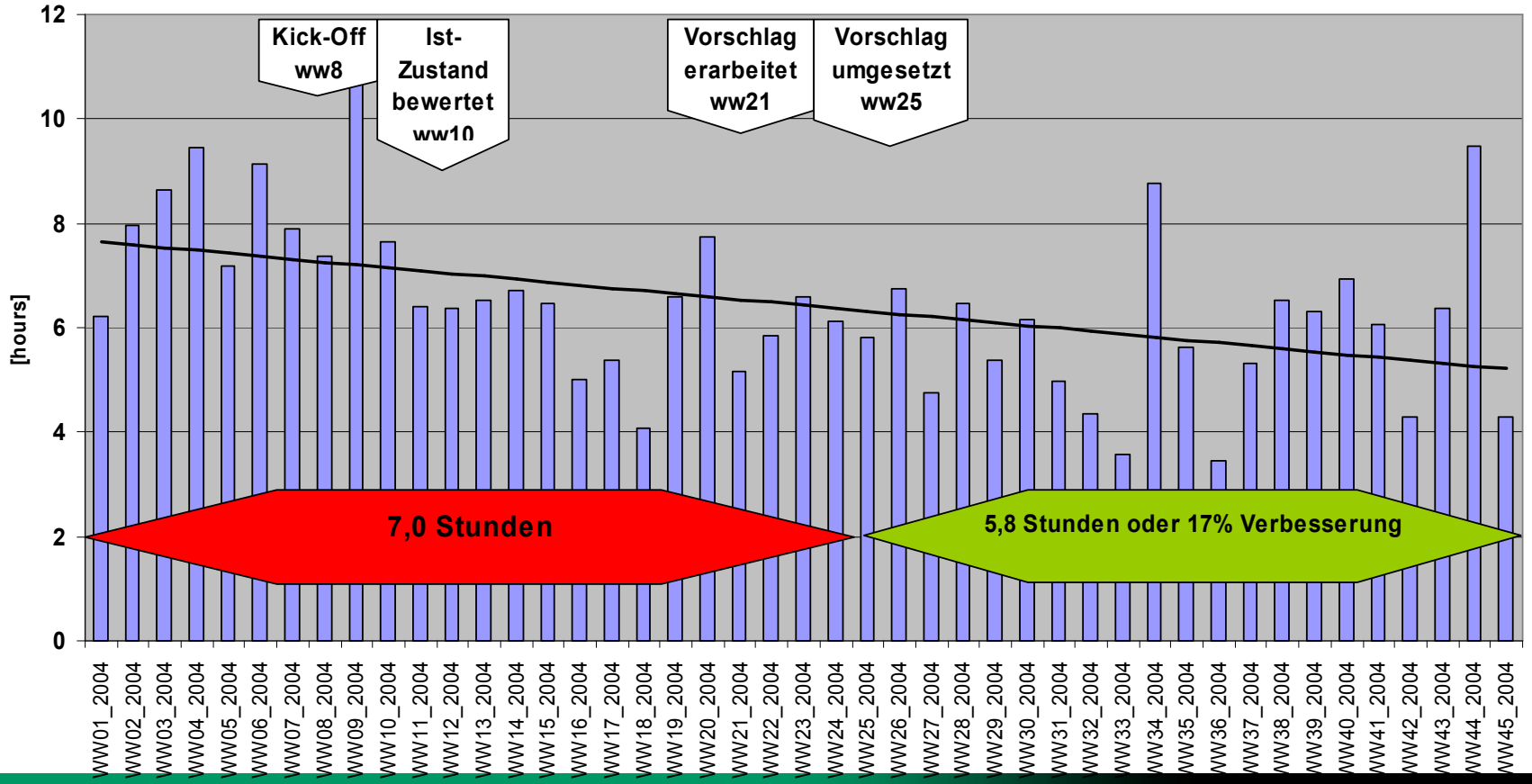
- Vorbereitung: Welche PM muss zuerst optimiert werden?
  Vogelperspektive – Betrachtung des PM Regimes

- Schritt 1: Prozessing. und Wartungstechniker bewerten alle Aktionen der PM
- Schritt 2: Hilfsmittel Check
- Schritt 3: Reihenfolge der Arbeitschritte optimieren
- Schritt 4: Umsetzung in Workstream-Spezifikation/ Training
- Schritt 5: Auswertung/ Verankerung in Organisation

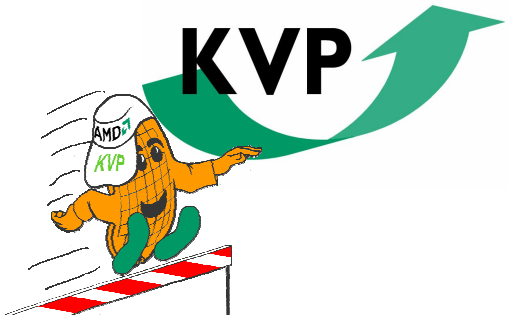
Auswertung



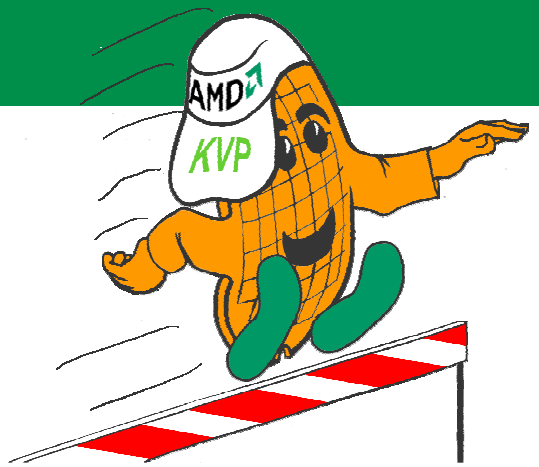
Mittlere Dauer einer 28 Tage PM an STP und TRK



Erfahrungen / Ausblick



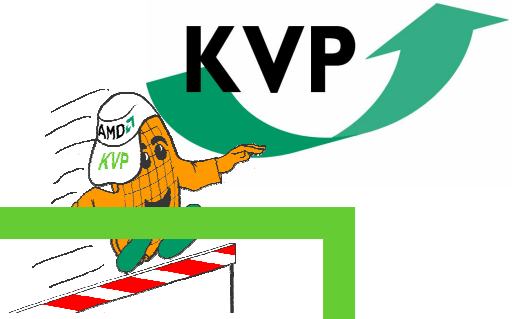
- Ziel wurde nicht erreicht (17% < 20%)
- BKMs werden noch nicht von allen Schichten gleichermaßen umgesetzt (MSM zuwenig involviert)
- Ein regelmäßiger Review der PM-Arbeitsmittel (SPEC, TSG, testqueues, PM-charts etc.) empfehlenswert (aller 3 Monate)
- Engpass #1 ist Zeitaufwand für Programmieren und EI Entwickler
- weitere Cell-PMs (56 Tage, 336 Tage) müssen optimiert werden



CMP/Cu

Best-PM 90 Tage-PM an Polisher

Ausgangssituation



Dauer und Schwankungsbreite der Polier-PMs

Scheduled PM ([h], Jul´03 – Feb´04)

	Ges.-dauer	PM	Qual	Pm-Susp
PM01	3689	1759	1744	64
PM10	2022	1363	543	50
PM90	651	518	38	58
PM180	409	353	24,4	13,5
PM360	553	456	19	51,2
gesamt	7326	4448	2400	
Anteil	100%	60%	32%	

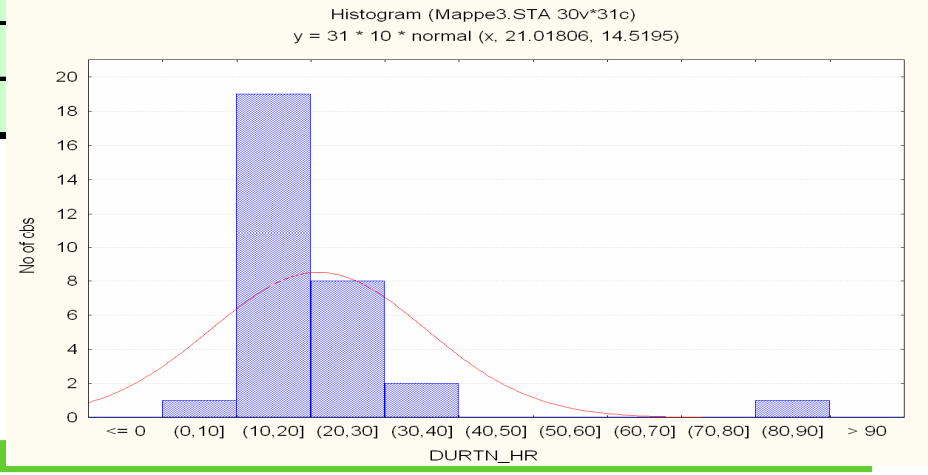
<u>Streuung der PM-Dauer</u>:

PM 90 10,2 – 29,5 h

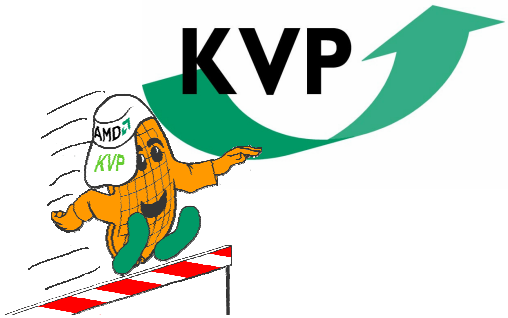
PM180 11,5 – 34,7 h

PM360 23,6 – 39,5 h

Aus dem großen Umfang und der hohen Schwankungsbreite der PMs kann auf vorhandenes Verbesserungspotential geschlossen werden!



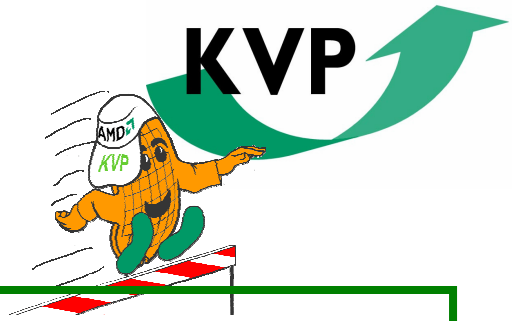
Zielstellung



- Reduzierung der Down-Zeit an den Polishern bei 90 Tage-PM
- Verringerung des Gesamtaufwandes (Zeit) der PM
- Reduzierung der Schwankungsbreite der PM-Dauer
- Ressourcen für möglichen Tooltransfer ins FEOL freisetzen

Toolset: Polishergruppe besteht aus im Bereich Cu-Pol aus 20 Anlagen

Projektteam u. -ablauf



- **Teilnehmer/Akteure**

  4 Wartungstechniker, 1 Equipmentingenieur, 1 Schichtleiter, 1 Moderator

Ablaufschema Projekt "Best PM"

Projekt Start-up

- Methodik klären
- Rahmenbedingungen festlegen
- Ist-Zustand analysieren
- Ziel u. Arbeitsplan definieren
- Ideensammlung "Projektliste"

Bearbeitung Projektliste

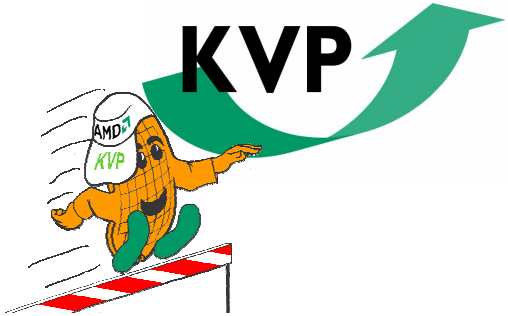
- Diskussion mögl. Lösungen
- Klärung offener Fragen
- Ggf. kurzfristige Umsetzung und Einführung gefundener Lösungen

- **Analyse 90 Tage-PM**
- PM-Tracking
- Schwachstellen-analyse
- Ggf. Entwicklung eines optimierten PM-Szenarios
- Verifikation der Lösung "Feldversuch"

Auswertung u. Kommunikation

- Zusammenfassen und Bewertung der Ergebnisse
- Formulierung und Kommunikation BKM

Lösungsansätze



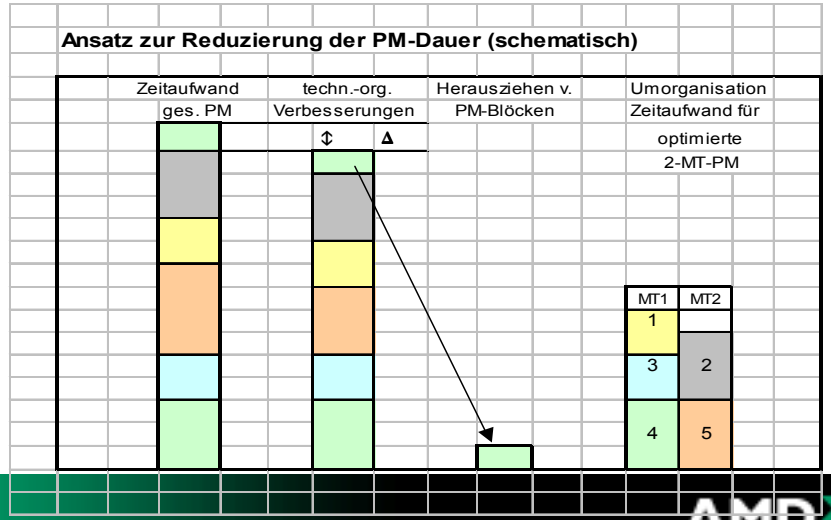
Ansatz

- PM auf Bestandteile untersuchen, die aus dem eigentlichen PM-Ablauf herausgezogen werden können (vor- bzw. nachgelagerte Bearbeitung)
- von einer primär sequentiellen zu einer vorwiegend parallelen Abarbeitung der PM-Blöcke übergehen – CKL entsprechend anpassen
- Einarbeitung technisch-organisatorischer Verbesserungen, um so den Gesamtzeitaufwand der PM zu reduzieren

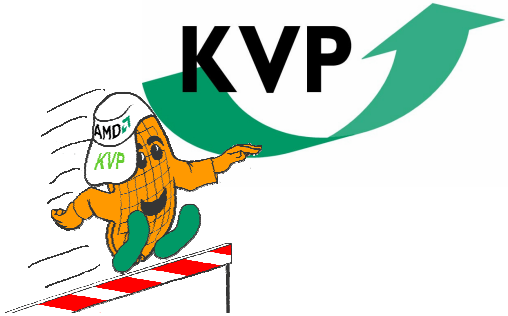
Projektliste Maßnahmen

Kategorie	Thema	Bemerkung	Lösungsvorschlag	Status
Checkliste/ Workstream	Überprüfung Ckl - chronolog. Reihenfolge, parallele Arbeiten	Ckl. Reviewen, Vorschläge i. Schichten sammeln u. in Tabelle zusammenstellen,	Input der Schichten eingeholt, diskutiert und Änderungen beschlossen	Punkte werden eingearbeitet
	Ckl-sinnlose Arbeiten eleminieren		s.o.	
Umsetzung best. Regeln	Toolstatus exakt u. zeitnah loggen		Kommunikation über MSM/STL, Verantwortl.ichkeit aller	
	PM-Suspend minimieren		dito	
	E10 No-Parts in PM-Übersicht ausweisen			
techn. PM Vorbereitung	Absprache m. AMAT u. Teilebereitstellung verbessern		?	
	Kits für Padconditioner bereitstellen (3 Stk)	Kosten klären	B: wird umgesetzt, zusätzl. Head ist bestellt	ein zusätzl. Kit erfordert.
	Carriage f. PM360 vorbereiten -bei PM austauschen	aus Kostengründen verworfen	B: nein	
	Masterflex Pumpheads vorbereiten, bei PM nur noch wechseln	Thomas fasst Pumpen aus Lager aus und lagert diese im Schrank	B: wird umgesetzt, Pumpenkopf vorhanden	sofort lieferbar durch Stores
	Kabelbinder zum Befestigen der Schläuche: Schnittstelle manchmal undicht. Festziehen etwas umständlich. Kabelbinder nicht wiederverwendbar.		Kabelbinder durch Edelstahlschellen ersetzen. Dadurch auch Entfall von Montagewerkzeug (Handrad zum Festziehen) => Zeiteinsparung.	Muster/Katalog angefordert (UNEXMETALL)
techn. Änderungen	Wartungsintervalle strecken	Detailabsprache Tilo mit ...Wolfgang	V: Tgl. PM durch Cons. Ch. ersetzen?	im Prinzip ja, aber Details
	Head-Clamp verwenden	Kosten klären	B: vorerst nicht, da Großteil der Padwechsel ohne Abbau der Heads erfolgt	
	Knebel, Schnappverschlüsse o.ä. anstatt Schrauben an den Toolcover			
	Festplattenwartung Full-Scan-Tools	Abstimmung m. Ings., Änderungsvorschläge sammeln, Anfrage bei AMAT	Installation Disk Keeper - Defrac während Betrieb	Veritiz. Wg. Mögl. SW-Konflikte ->
	Auslitern Di- / Chem-Flow im Cleaner - DI streichen?	Klärung mit PE (Uwe)	B: Kalibr. Wasser -> Y-PM, Kalibr. Chemie -> H-PM,	siehe CKL update
	Fittinge/Adapter zum Auslitern vorbereiten	Kurzfristige Lösung - Spinte ziehen ... SICHERHEIT! Sensor durch Schlüsselschalter manipulieren Frank A. verfolgt Idee weiter	techn. Lösung mittels Schlüsselschalter erarbeiten	in Arbeit
Abläufe optimieren	Heads zum Padwechsel abbauen o. nicht	Zeit u. Nebeneffekte beider Varianten erfassen, Vorschlag vorbereiten -> Präs. TS-> beide Varianten okay, mit spart Zeit	Padwechsel.ppt	PP-Präs.
	Arbeitsteilung b. PM zw. MT u. WFT, entspr. Skill-Level	Vorschlag erarbeiten - bis 10d-PM durch WFT möglich, entspr. Personalsituation entscheiden	10d-PM wird in C von WFT, sonst von MT durchgeführt -> keine Vereinheitlichung geplant	> Excel
	Waferflow durch Cleaner nach Mögl. Vor PM prüfen	läßt sich schwierig in Ckl einbauen, Konflikt d. Toolstati (Prod vs. PM)	prüfen, ob dies am Beginn der PM-Ckl eingebaut werden kann (während noch letztes Los läuft)	mit Grossi klären
	dito, Cleanercheck und DRUCKANZEIGEN			
	Cleaner 300 sec-Spülung vor PM notwendig	Softwareseitg vorgegeben -> AMAT anfragen	nein - z.Z. keine Änderung möglich	fest installiert - kann nicht verändert werden
in Arbeit	Schnellverschluß Head Clamp	wg. Pkt. 22 nicht zwingend erforderlich	vorerst nicht, da Großteil der Padwechsel ohne Abbau der Heads erfolgt	
	Flowcontroler statt Masterfelx	nicht kurzfr. in Arbeit Torsten,	Anwendung f. P3-Chemie vorgesehen	Angobot wird eingeholt

+



Best-PM 90 Tage-PM Polisher

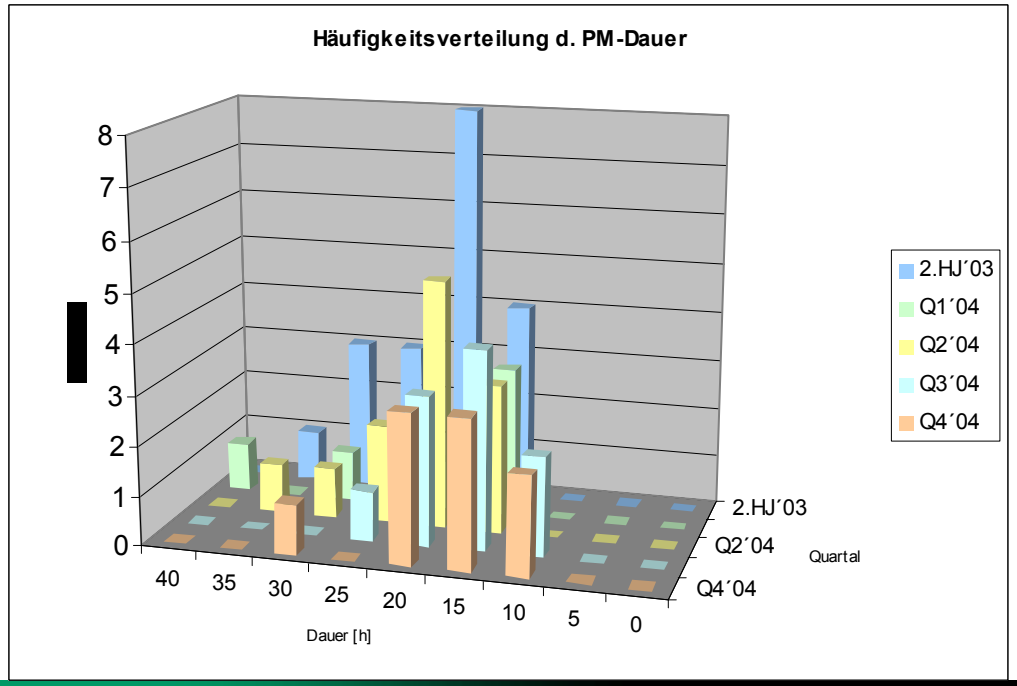


Ergebnisse

- Entwicklung eines optimierten 2-Wartungstechniker PM-Durchlaufplans
- Einarbeitung div. techn.-org. Verbesserungen in PM-Checkliste

Durchlaufplan PM090 (Mirra)

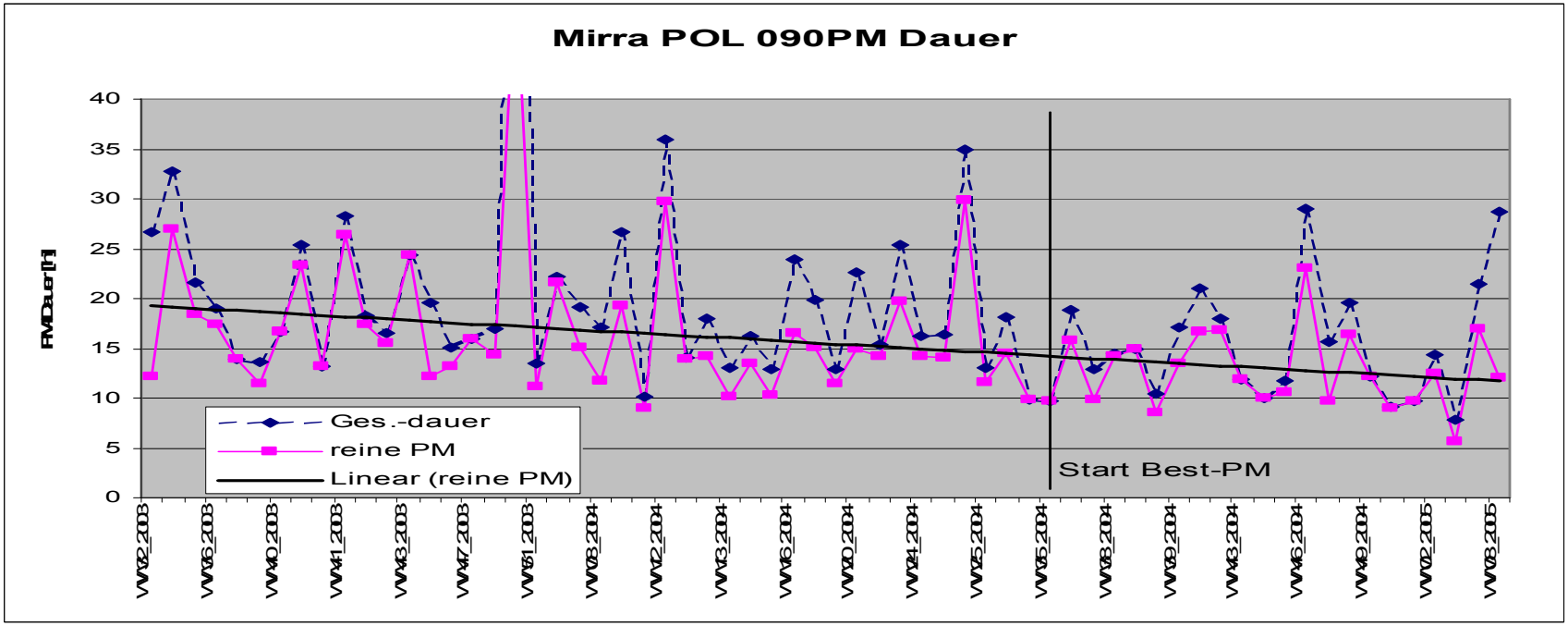
parallele Arbeiten	MT 1	Dauer	MT 2	Dauer
1	**0010-0020** Öffnen der Checkliste, Prüfen der Medien		besorgt inzwischen Verbrauchsmittel, Werkzeug und Kalibriergeräte	
	ges.:		ges.:	
2	**0040** Masterflexschläuche ern.		**0086** UPA-Kalibrierung (blockiert Software ca. 2-3h)	
	0050 (opt.) Ox-Filter ern.		**0083** Prüfen aller Kabel im Cross und E-Chain	
	0060 Dichtheitsprüfung		**0093** Schmieren der Head-Sweeplager	
	0110 Prüfung Platen-Antriebsriemen		**0135** HCLU schmieren	
	0115 Kontrolle Water-Traps		**0290** IPC reinigen	
	0096 Pad-Cond. Headrebuild incl. 0100 (komplette Überprüfung der PC)		**0300** Global Irregation System prüfen	
	0104 Kontrolle Druckanzeige PC			
	ges.:		ges.:	
3	**0105** Kalibrierung PC Downforce		**0500-0900** Cleaner-PM	
	0070 Kalibrierung Slurryflow		**0120** Kontrolle Riemenspannung Robot X-Achse+Wechsel Endeff.-Pad	
	0080 opt. Entnahme Slurryprobe		**0125** Robot reinigen/schmieren	
	ges.:		ges.:	
4	**0931** Reinigung Upper-Exhaust		**1110** Reinigung der SMIF-Ports	
	Mainframe; Entfernen der alten Pads		**1120** Überprüfung aller UV-Lampen für DIW in Level 2	
	ges.:		ges.:	
5	**0940-1000** Cons. Change			
	1005 Head-Anbau			
			ges.:	
6	**1030** Schließen der Cover			
	1040-1080 Toolshutdown + Neustart			
	1100 Pad-Breakin	10 min		
	1140-9999 Schließen der Checkliste			
	ges.:			



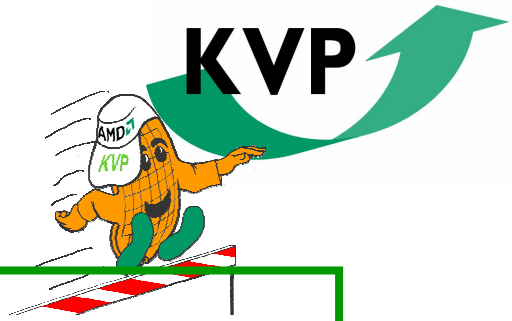
Best-PM 90 Tage-PM Polisher

Ergebnisse

- **Reduzierung der mittlere PM-Dauer um ca. 22 % und**
- **Verkürzung der Tool-Down Zeiten,**
- **Stabile Baseline (Target) bei ca. 10 h eingestellt,**
- **Reduzierung der Schwankungsbreite**



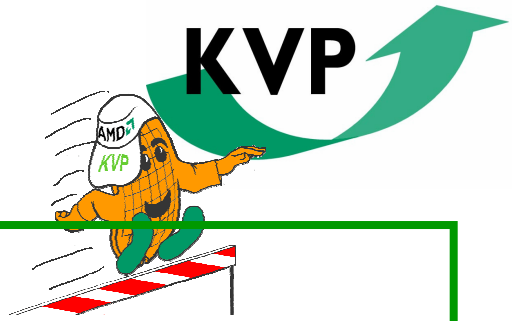
Best-PM 90 Tage-PM Polisher



Worauf achten?

- Umsetzung Best-PM Ergebnisse ist kein Selbstläufer!
- Muß als Ziel von Führungskraft gewollt und dies klar kommuniziert werden
- Muß organisatorisch vorbereitet und während PM abgesichert werden → Prioritätensetzung!
- Erreichte Ergebnisse erfassen, positive Ergebnisse anerkennen,
  Ursache für negative Abweichungen diskutieren und Lehren ableiten
- Status & Trend im Wartungstechniker-Meeting regelmäßig diskutieren

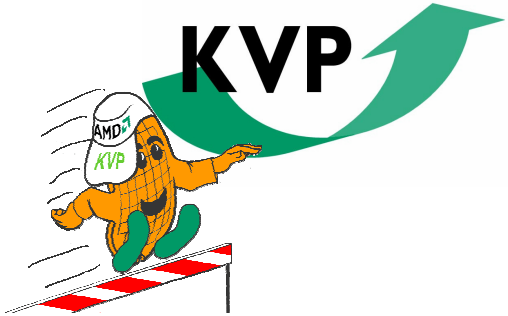
Best-PM 90 Tage-PM Polisher

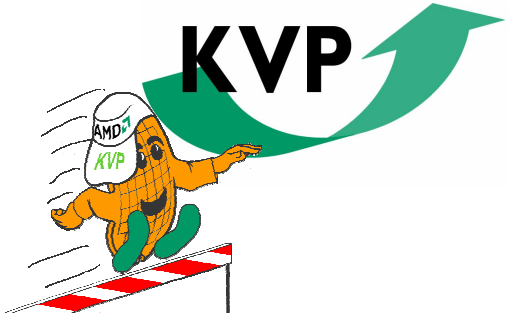


Offene Punkte:

- Notwendigkeit wird nicht gesehen (abstrakter Nutzen)	Rel. geringe Toolauslastung in häufigen Low-WIP-Phasen
- Trennung von PM- und Rep-Zeit erschwert	Verfälschung der PM-Dauer, Ausreißer in der Statistik
- mögl. Zunahme der Rep-Anteil bei größeren PM	"Toolalterung", Tooldown
- Absicherung d. 2-Mann-Strategie	bei Toolaborts u. Personal-engpässen schwierig
- Sinnvolle Prioritätensetzung!	

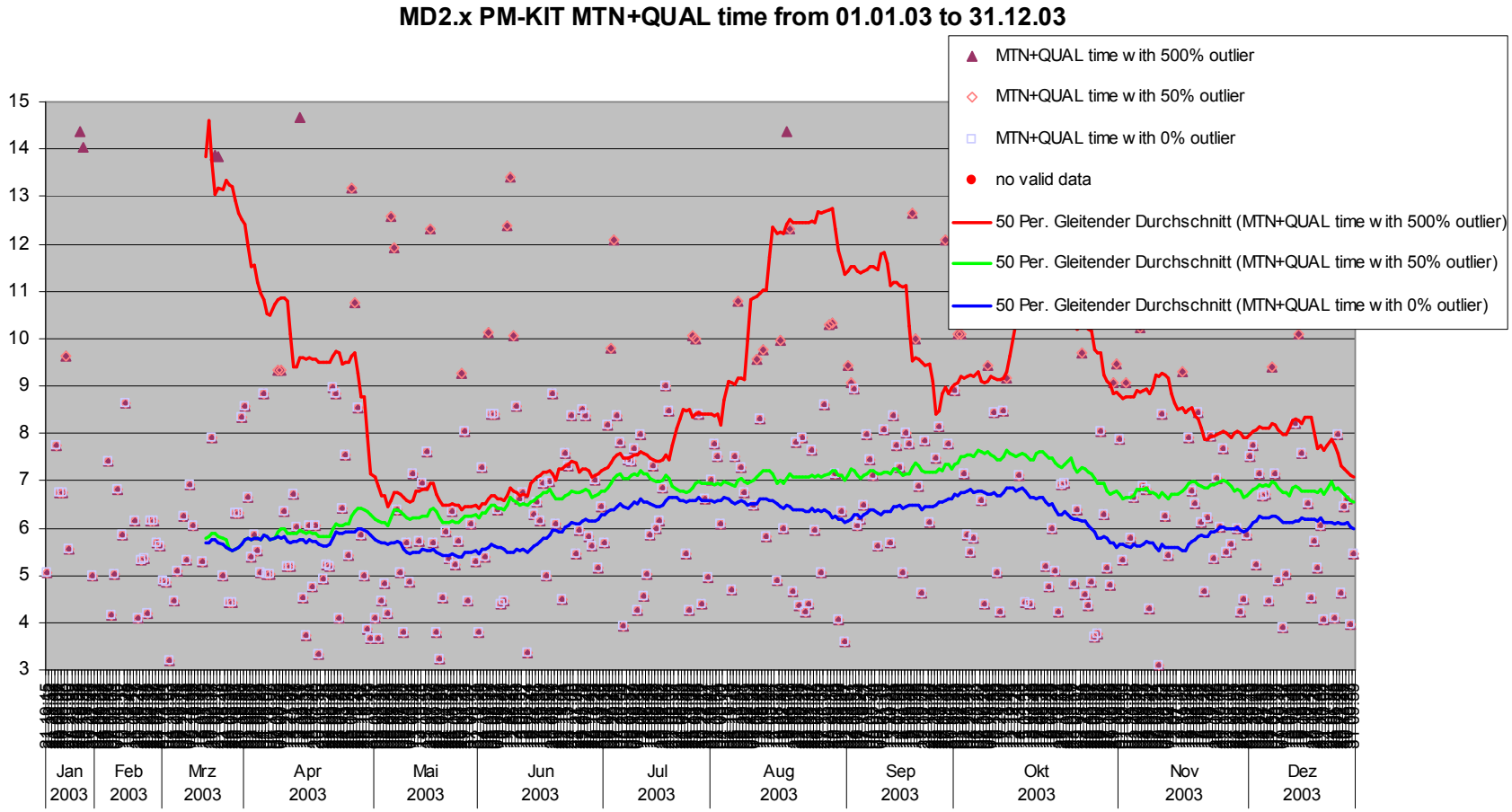
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



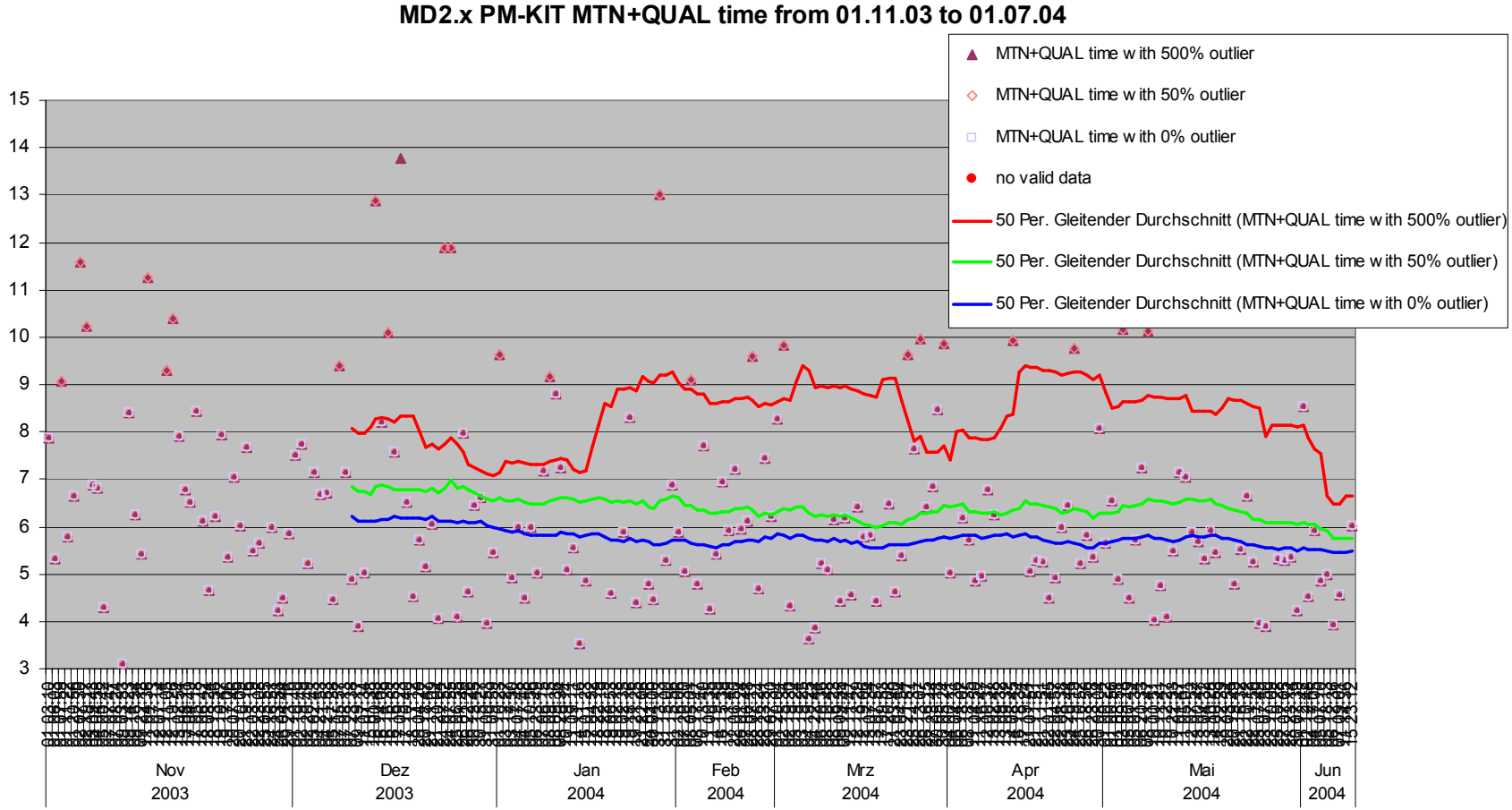


Back up

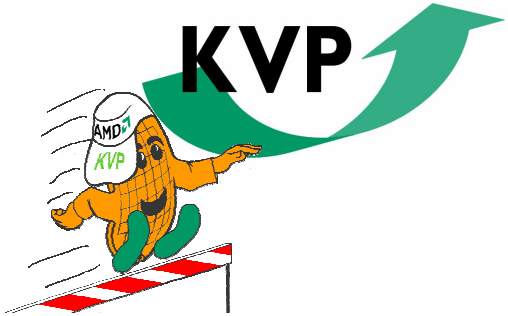
BEST-PM an Metallabscheide- Kammern
Daten vor Projektdurchführung



BEST-PM an Metallabscheide- Kammern
Daten vor Projektdurchführung

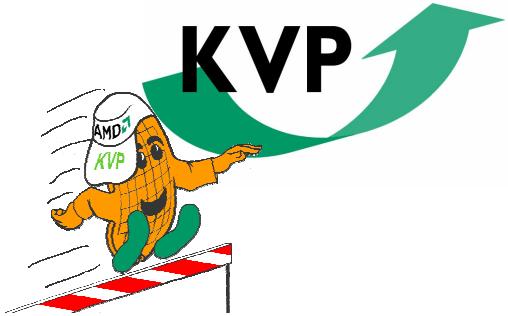
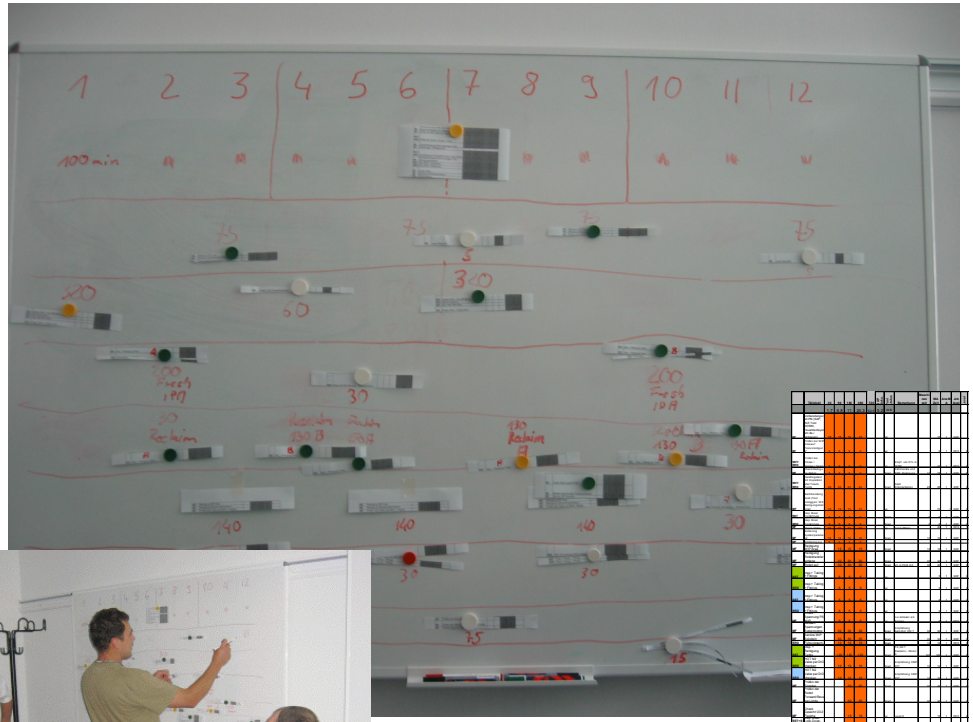
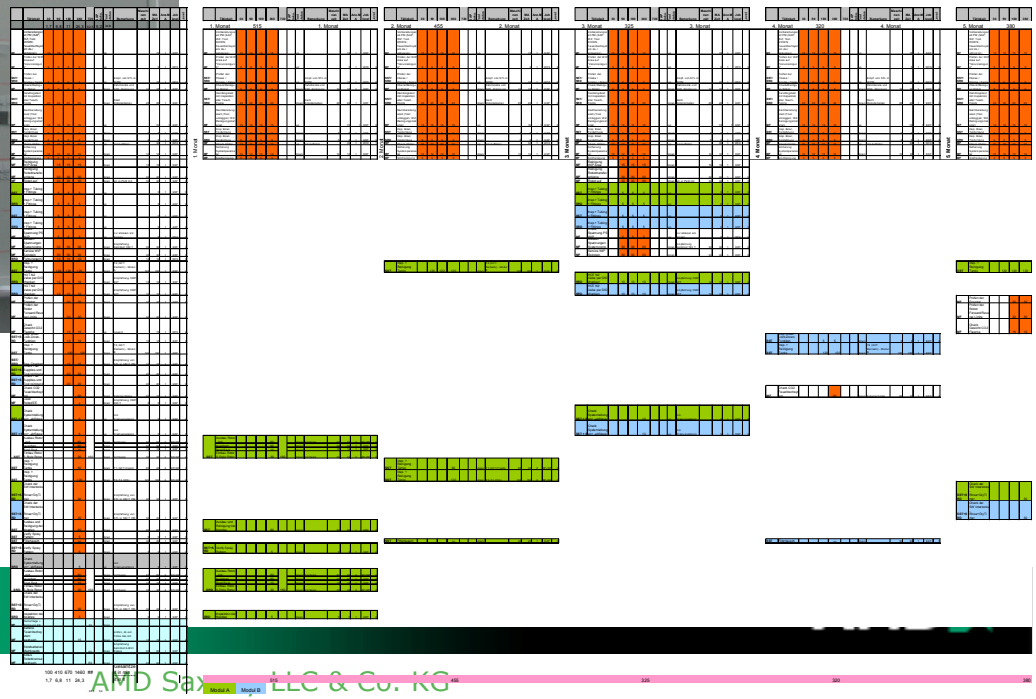


Weitere Überlegungen zur Wartungsoptimierung



- Best PM (Unterscheidung nach internen und externen Tätigkeiten sowie die Analyse hinsichtlich Verschwendungen) fokussiert auf definierte PMs
- Insbesondere wenn nur ein oder wenige Anlagen für bestimmte Operationen zur Verfügung stehen, wird durch PM Arbeiten der Takt und Flow schnell unterbrochen. Um wenig zu stören ist zu überlegen, wie sich alle fälligen PM Arbeiten in möglichst kleinen Zeitfenstern absolvieren lassen. Hierzu ist eine „Vogelperspektive" auf alle innerhalb eines Jahres nötigen PM Arbeiten sinnvoll. Eine Umverteilung auf möglichst gleichmäßig kleine Pakete z.B. pro Monat bildet eine Grundüberlegung für die PM Planung.
- Best PM ist in diesem Fall der zweite Schritt.

Entwicklung PM Plan



Komplexität begegnen wir am Besten mit einfachen Mitteln ...