

Management Competence

TPM

Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement

von
Edward H. Hartmann

4. Auflage

TPM – Hartmann

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

[Entwicklung und Produktion, Logistik](#)

Verlag Franz Vahlen München 2014

Verlag Franz Vahlen im Internet:

www.vahlen.de

ISBN 978 3 8006 4633 3

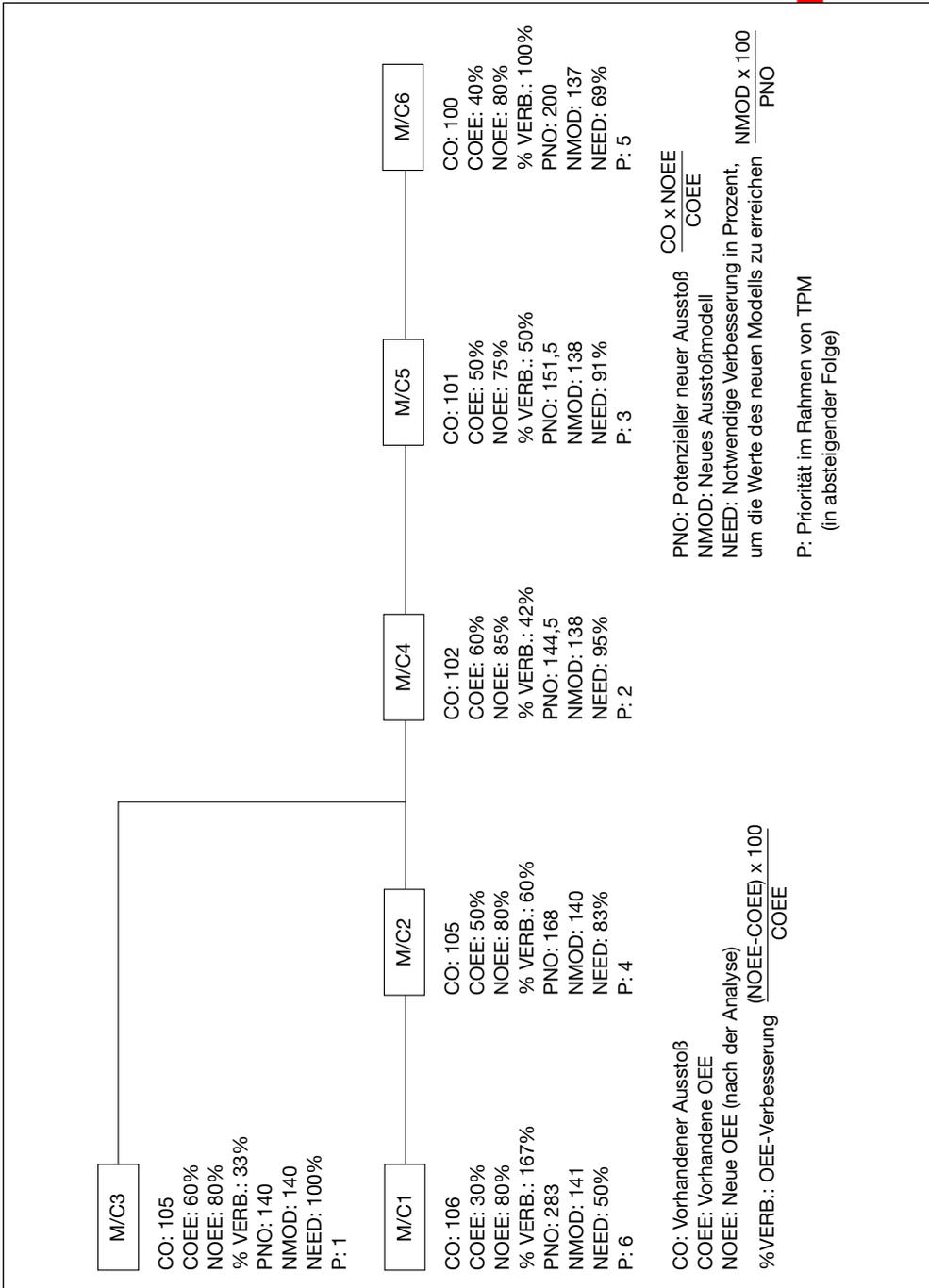


Abb. 35: Die 8-Schritte-Methode zur Festlegung von Prioritäten bei der Anwendung von TPM im Produktionsablauf

- Schritt 6:* Jetzt können Sie ein Modell (NMOD) für den neuen möglichen Ausstoß der verbesserten Fertigungsstraße entwickeln. Ihre limitierende Maschine (im Beispiel M/C3) wird bestimmen, welche Zahlen von allen Maschinen für einen ausgewogenen Durchfluss erreicht werden müssen.
- Schritt 7:* In diesem Schritt wird für jede Maschine ermittelt, welcher Prozentwert (NEED) des gesamten Verbesserungspotenzials notwendig sein wird, um die jeweilige Maschine auf die für das neue Modell benötigte Zahl zu bringen. Diese Zahl kann in einem weiten Bereich variieren, abhängig von der Kapazität der Maschine und ihrem gegenwärtigen OEE.
- Schritt 8:* Bestimmen Sie die Priorität für TPM (P) in absteigender Reihenfolge. Je höher der benötigte Prozentwert, desto höher die Priorität.

Diese Methode ermöglicht es Ihnen, Ihre TPM-Aktivitäten auf Maschinenverbesserungen zu konzentrieren, die einen raschen Einfluss auf den Durchsatz haben. Sie hält Sie auch davon ab, eine Maschine zu »überreizen«, d. h., Verbesserungen zu machen, die weit über das für das neue Modell benötigte Maß hinausgehen. Ihre Ressourcen und die Zeit Ihrer Teams sind begrenzt. Also setzen Sie sie dort ein, wo es zählt! Später können Sie zu jeder Maschine zurückgehen und sie bis an ihre Grenzen verbessern, aber wenn Sie an einem frühen Break-Even für Ihr TPM-Programm und einem hohen ROI interessiert sind, dann wird der erste Durchgang Ihre Betriebsanlagen zu dem höchsten *notwendigen* Potenzial verbessern.

Normalerweise ist von der Machbarkeitsstudie her eine Paretoanalyse verfügbar. Schulen Sie Ihr TPM-Team darin, diese Analyse zu bearbeiten und Prioritäten zu erstellen (Abb. 19). Angenommen, Leerlauf und geringfügige Störungen sind die größten Verluste, und in dieser Gruppe nimmt Materialstau den größten Prozentsatz ein, dann wird das Team jetzt feststellen, an welchen Stellen ein Materialstau auftritt, und diese quantifizieren, was in einem Pareto des dritten Grads resultiert.

Jetzt muss das Team das Problem definieren und beschreiben, einschließlich der Anfertigung von Skizzen usw. Es gibt gewöhnlich zahlreiche Gründe, warum Materialstaus auftreten. Diese Tätigkeit wird direkt zu einer *Analyse* der verschiedenen Ursachen führen. An dieser Stelle ist einige Disziplin notwendig, da die Gruppenmitglieder häufig voreilige Schlüsse ziehen, wenn einige Lösungen naheliegend zu sein scheinen. Bedenken Sie jedoch, dass Sie die Probleme *beseitigen* und nicht einfach vorläufige rasche Reparaturen durchführen müssen.

Mittlerweile ist das Team gewöhnlich stark engagiert, und Sie können die Begeisterung spüren. Aber Sie haben wieder einen weiteren kritischen Punkt erreicht. Sie müssen die *Lösungen* und *Verbesserungen*, die von den Teams vorgeschlagen wurden, *durchführen*, oder Sie werden die Initiative Ihrer Mitarbeiter schnell zerstören. Gewöhnlich hilft es, wenn sich Instandhaltungsleute an den

CATS beteiligen. Aber viele Projekte verursachen einige Kosten und geplanten Maschinenstillstand, um die Änderungen und Verbesserungen installieren zu können. Sie müssen das durchziehen, oder Ihre Aktivitäten zur Verbesserung der Betriebsanlagen werden aufs Spiel gesetzt.

In Kapitel 9 wurden zahlreiche zusätzliche Problemanalysen und Techniken zur Problemlösung vorgestellt und ausführlich diskutiert.

Sie beinhalten:

- OEE-Verlustanalyse (Abb. 24)
- Maschinenzustandsanalyse (Abb. 20)
- Untersuchung der Maschinenlogbücher (Abb. 17)
- Fehlermeldeformular (Abb. 22)
- Zustand-Aktions-Formular (Abb. 21)
- Ursachen-Wirkungs-Diagramm (Abb. 23)
- Analyse der Ursache
- Analyse der Methoden

Ihre Arbeitsgruppen werden diese Techniken erlernen und anwenden, so wie sie sie bei ihrer Arbeit benötigen. Zusätzliche Techniken zur Qualitätskontrolle und REFA-Studien können nützlich sein. Engagieren Sie die entsprechenden Spezialisten und lassen Sie sie nach Bedarf mit den TPM-Teams arbeiten oder sie schulen.

Das Team sollte das OEE ihrer Maschinen ungefähr alle drei bis sechs Monate, bei signifikanten Verbesserungen häufiger, erneut messen. Es ist wichtig, die erzielten Fortschritte und Ergebnisse zu messen und zu publizieren. Sie sollten den Nutzen berechnen und in Ihren Bericht aufnehmen. Der TPM-Stab wird die von allen Teams erreichten Ergebnisse zusammenfassen und der Werksleitung oder dem TPM-Lenkungsausschuss berichten. Es gibt Gesellschaften, wie etwa Ford Electronics Division, die *monatliche* OEE-Berichte von allen ihren Werken verlangen.

Abbildung 36 zeigt eine OEE-Verbesserungsrichtlinie, die von den CATS als eine Checkliste benutzt werden kann. Es ist eine umfassende Liste vieler möglicher Aktionen, die alle wichtigen Maschinenverluste ansprechen. Manchmal verlieren sich die Teams in Details, und es wird notwendig, einen Schritt zurückzugehen und sich alle Möglichkeiten anzuschauen.

Diese Richtlinie dient noch einem weiteren Zweck. Sie weist auf notwendige TPM-PM- und TPM-AM-Aktivitäten hin, an die das Team möglicherweise bisher noch nicht gedacht hat. Wenn sie bereits ihre Maschinen verbessert haben, dann sollten die Maschinenarbeiter jetzt noch mehr motiviert sein, sich an PM- und AM-Aktivitäten zu beteiligen, um sicherzustellen, dass ihre Maschinen in einem ausgezeichneten Zustand bleiben.

Installation von TPM-PM

Vorbeugende Instandhaltung (PM) ist das wichtigste Mittel, um Ihre Betriebsanlagen in einem ausgezeichneten Zustand zu halten und um Versagen zu eliminieren. TPM-PM bringt Ihren Betrieb einen gewaltigen Schritt näher an dieses Ziel. Dies ist ein Bereich, zu dem die Maschinenarbeiter wesentlich beitragen können, während gleichzeitig die gesamten Instandhaltungskosten reduziert werden.

Die Aufgabe besteht darin, das Engagement Ihrer Mitarbeiter zu wecken. Wenn Sie mit TPM-EM begonnen haben, dann werden sie sehr wahrscheinlich den Bedarf für eine verbesserte PM erkennen und motivierter sein, »ihre« Maschine in einem guten Zustand zu erhalten. Die Frage ist nun, was Sie tun können und wie Sie methodisch vorgehen sollten, um die passenden Aufgaben zu übertragen. Weder wollen Sie Ihre Maschinenarbeiter zu Aufgaben zwingen, bei denen sie sich nicht wohlfühlen, noch möchten Sie der Instandhaltung Aufgaben entziehen, für die sie sich in hohem Maße als verantwortlich empfindet.

Der beste Weg ist, die beiden Seiten das unter sich selbst, in der Teamarbeit, ausmachen zu lassen. Benutzen Sie die CATS, um einen Anfang zu finden. Abbildung 37 zeigt eine »Analyse zum Übertragen von PM-Aufgaben«, die als ein Hilfsmittel genutzt werden kann. Nehmen Sie die vorhandenen (oder zukünftigen) PM-Checklisten für die Maschinen des betreffenden Teams und stellen Sie für jede Aufgabe, die auf den Formularen aufgeführt ist, drei Fragen:

1. An die Maschinenbediener: Möchten Sie diese Aufgabe übernehmen?
2. An die Instandhalter: Möchten Sie, dass die Maschinenbediener diese Aufgabe übernehmen?
3. An beide: Können die Maschinenbediener diese Aufgabe ausführen?

Es gibt vier mögliche Ergebnisse:

- a) Ein »Ja« auf alle drei Fragen bedeutet, dass diese Aufgabe jetzt übertragen werden kann. Bevor Sie das jedoch tun, müssen Sie sich vergewissern, dass der Maschinenarbeiter fähig ist, dies zu tun, und es *auch sicher tun kann*. Andere Beteiligte, wie etwa die Produktion, die Instandhaltung, der Bereichsmeister, die Sicherheitsabteilung und manchmal der Betriebsrat (der TPM-Lenkungsausschuss für diesen Bereich), müssen diese Entscheidung abzeichnen.
- b) Ein »Ja« auf die ersten beiden Fragen, aber ein »Nein« auf die dritte bedeutet, dass diese Aufgabe übertragen werden kann, jedoch erst nach einer Schulung.
- c) Der Maschinenbediener beantwortet die erste Frage mit »Nein«, aus welchem Grund auch immer. Das ist ein Veto, und Sie müssen sich, zumindest zu diesem Zeitpunkt, damit abfinden.
- d) Der Instandhalter beantwortet die zweite Frage mit »Nein«. Das ist ebenfalls ein Veto, und Sie müssen die Übertragung zu diesem Zeitpunkt unterlassen.

Input von:	Fertigung	IH	Bereichs- ausschuss	Bemerkungen	
Aufgabe:	Maschinen- bediener möchte die Aufgabe durchführen	Instandhalter möchte, dass das Bedienungs- personal die Aufgabe übernimmt	Maschinen- bediener ist in der Lage, die Aufgabe durchzuführen		
1.	✓	✓	✓	Aufgabe kann sofort übertragen werden	
2.	✓	✓	nein	Zunächst ist Schulung nötig (definieren!)	
3.	nein	✓		Einspruch durch das Bedienungspersonal	
4.	✓	nein		Einspruch durch die Instandhaltung	
5.					
6.					
7.					
	Bedien.	Instand.	Vorarbeiter	Sicherh.	Betriebsrat
Fähigkeiten	✓	✓	✓	✓	✓
Sicherheit	✓	✓	✓	✓	✓

Abb. 37: Analyse zum Übertragen von PM-Aufgaben

Sie werden überrascht sein, wie viel Zustimmung und damit zu übertragende Aufgaben Sie erhalten werden. Wenn der Maschinenarbeiter motiviert ist und die Instandhaltung gemerkt hat, dass sie bessere und mehr »Hightech«-Dinge zu tun hat, dann wird es funktionieren. An diesem Punkt müssen Sie erkennen, welche Schulung für Punkt b) benötigt wird, die Schulung erarbeiten und durchführen. Sehr oft wird das Instandhaltungspersonal die Schulung durchführen. Dann muss der Vorgang wie unter a) beschrieben ablaufen, bevor die Aufgabe übertragen wird.

Gelegentlich werden Aufgaben von Maschinenarbeitern durchgeführt, die von der Instandhaltung besser gemacht werden könnten. Die Aufgabenübertragung funktioniert auch in umgekehrter Richtung. Den Teams muss bekannt sein, dass es sich nicht um eine Einbahnstraße handelt, sondern dass der gesunde Menschenverstand das Leitprinzip ist.

Gehen Sie nach ein paar Monaten noch einmal die Punkte durch, die abgelehnt wurden. Die Maschinenbediener sind gewöhnlich mit ihren Aufgaben zufrieden und bereit, noch mehr zu übernehmen. Die Instandhalter haben erkannt, dass die Maschinenarbeiter ihre Arbeit gut machen, und stimmen zu, Aufgaben zu übertragen, bei denen sie vorher nicht so sicher waren. Schließlich werden die Maschinenarbeiter alle Aufgaben vom Typ I erledigen. Selbstverständlich gibt es Aufgaben, die immer von der Instandhaltung gemacht werden, die wichtigen PM-Funktionen vom Typ II.

Sie müssen die Übersicht darüber behalten, wer welche Aufgabe hat, vor allem solange sich die Situation noch ändert. Zu einem bestimmten Zeitpunkt, zum Beispiel am Montagmorgen, übernehmen die Maschinenarbeiter bestimmte Aufgaben. Vergewissern Sie sich, dass nicht nur die Checklisten und Prozeduren verfügbar sind, sondern auch, falls erforderlich, die Werkzeuge und Materialien. Vergessen Sie nicht das Protokoll, das eine Übersicht über die fertiggestellten Aufgaben gibt. Eine fest integrierte Kontrolle ist immer noch da, nämlich die Instandhaltungsmitarbeiter. Die werden es bemerken, wenn die Maschinenarbeiter die PM-Aufgaben nicht richtig oder unvollständig machen.

Es ist unbedingt notwendig, den Maschinenbedienern *eingeplane* Zeit einzuräumen, damit sie ihre PM-Aufgaben fertigstellen. Schätzen Sie deshalb den für die Aufgaben notwendigen Zeitbedarf ab und halten Sie für diese Zeitspanne die Maschinen an. Das wird einem Werksleiter schwerfallen, vor allem wenn die Maschinen in einem perfekten Betriebszustand sind. *Der Grund aber, warum sie in einem perfekten Betriebszustand sind, ist jedoch, dass PM regelmäßig durchgeführt wurde!*

Wenn sorgfältig geplant wurde, wird für PM nur ein paar Minuten am Tag benötigt, und die Produktion gewinnt ein Vielfaches von diesem Betrag durch zusätzliche Laufzeiten dazu. Das ist ein gutes Geschäft, aber einige Produktionsmanager und Meister in der Fertigung müssen wirklich erst davon überzeugt werden!

Der andere Teil des TPM-PM sind die Aktivitäten vom Typ II, die von der Instandhaltung durchgeführt werden. Diese Abteilung ist jetzt, mit weniger routinemäßigen PMs, in einer wesentlich besseren Position, um jene zu planen und zeitlich zu organisieren. Gehen Sie nach der Methode der zehn Schritte vor, die weiter vorne in Kapitel 8 ausführlich beschrieben wurde.

Installation von TPM-AM

Wenn Sie in der Reihenfolge EM-PM vorgegangen sind, dann wird TPM-AM (autonome Instandhaltung) für die Teams ziemlich selbstverständlich folgen. Es gibt zu einem gewissen Grad eine Überschneidung von PM und AM, und manchmal ist die Unterscheidung etwas unscharf. Es gibt jedoch einige spezielle Aufgaben ausschließlich für die autonome Instandhaltung, wie etwa die Anfangsreinigung der Betriebsanlagen und die damit verbundenen Aktionen. Es ist eine mehr Disziplin verlangende Vorgehensweise, die sich auf Sauberkeit, Ordnung, Organisation und Normung stützt. Das kann der Grund für einen Teil des Widerstands sein, der den nichtjapanischen TPM-Installationen nach japanischem Modell begegnet.

Wenn Ihre Teams sich mit den anderen TPEM-Komponenten befassen (EM und PM), dann sollte die Motivation groß genug sein, um zum TPM-AM überzugehen. Versuchen Sie in der Pilotinstallation, ein oder mehrere Teams direkt mit AM beginnen zu lassen, nur um dessen Durchführbarkeit in Ihrem Betrieb zu testen. Ein freundschaftlicher Wettbewerb mit anderen Teams kann zu unerwarteten Ergebnissen führen.

Abbildung 38 zeigt ein Formular, das als Leitfaden für die Anfangsreinigung von ausgewählten Betriebsanlagen oder Maschinenkomponenten genutzt werden kann. Teams aus Maschinenbedienern und Instandhaltern beginnen damit, die Maschinen gründlich zu säubern. Die Aktivitäten müssen ausgewählt, die Zeit eingeplant und Werkzeug und Material bereitgestellt werden. Da die Maschinen für eine längere Zeit außer Betrieb genommen werden, ist die Planung wichtig.

Viele Überraschungen werden bei der Anfangsreinigung auftreten, wie etwa Schmierstellen, von denen niemand wusste, dass es sie gibt, lockere Verbindungen, Schrauben oder Drähte usw. Für die Maschinenarbeiter ist das ein guter Lernprozess. Da Dutzende, manchmal Hunderte von Problemen oder kleineren Defekten entdeckt werden, muss eine Methode gefunden werden, jene zuerst zu protokollieren und zu sortieren und sich dann damit zu befassen.

An dieser Stelle können Sie die Arbeit wieder in Aktivitäten vom Typ I, die von den Maschinenarbeitern durchgeführt werden können, und Arbeiten vom Typ II, die von der Instandhaltung erledigt werden müssen, unterteilen. Manche Arbeiten können sehr gut von einem Team aus Maschinenarbeitern und