

Modul 6

TPM UND RCM

6.1 Totale produktionsintegrierte Instandhaltung (TPM)

1 – 3 Techniken mit dem Anfangsbuchstabe T

Zur Zeit wird in den ASEAN-Ländern, unter anderem auch in Vietnam, besondere Aufmerksamkeit auf die Studie sowie Anwendung des totalen Qualitätsmanagements geschenkt. Dies ist eine von den 3 Techniken (alle mit dem Anfangsbuchstabe T) von den Japanern, die wichtige Methoden liefern zur Erhöhung der Effektivität in der Produktion. Die beiden anderen Techniken sind TPS (Toyota Production System: Toyota Produktionssystem), oder auch als JIT genannt (Just – In – Time) und TPM (Total Productive Maintenance: totale produktionsintegrierte Instandhaltung).

Das Ziel von TQM besteht darin, Personalressourcen zu mobilisieren, damit Initiativen und neue Ideen ins Leben gerufen werden und die Qualität der Produkte kontinuierlich verbessert wird. Das Ziel von TPS/JIT besteht in der Reduzierung der Produktionszeit und der Minimalisierung der Lagerbestände von Materialien. Das Ziel von TPM ist die Maximalisierung der Auslastung der Anlagen und Maschinen durch ein Instandhaltungssystem während der gesamten Lebensdauer der Anlagen / Maschinen. TPM hängt mit allen Personen, allen Abteilungen und Managementstufen zusammen. Deshalb kann man sagen, daß TQM und TPS „softwareorientiert“ sind, während TPM „hardwareorientiert“ im Produktionsprozeß ist.

TPM wurde zum ersten Mal in Japan im Jahre 1971 eingeführt. TPM hat revolutionäre Ergebnisse hinsichtlich der Produktivität und Qualität gebracht. TPM ist heutzutage sehr populär und wird angewandt in vielen westeuropäischen Ländern sowie in Asien, insbesondere in Japan, Südkorea und China.

Diese 3 Techniken, die mit dem Buchstabe T anfangen, werden als 3 Hauptinstrumente der Produktion der Weltklasse (world class manufacturing) betrachtet.

2 – Entwicklung von TPM

In den 50er und 60er Jahren hat sich die Industrie in Japan sehr schnell entwickelt. Viele Fabriken, die hohe Produktivität hatten, wurden gebaut. Bei der Entwicklung dieses Prozesses war es offensichtlich, daß die Produktivität und Qualität der Produkte in der Industrie im großen Ausmaß vom Zustand der Fabriken und Produktionsstätten beeinflußt wurden. Um diese Faktoren kontrollieren zu können, wurden Techniken der Fabrikstandhaltung aus den Staaten importiert. Der Schwerpunkt der Fabrikstandhaltung war die vorbeugende Instandhaltung, die später zu einer Methode verbessert wurde, die von der Firma General Electric zur Erhöhung der Produktivität entwickelt und auch als *Produktivitätsinstandhaltung* genannt wurde. Die Fabrikstandhaltung mit seinem Kern vorbeugende Instandhaltung führt zur Entstehung von spezialisierten Instandhaltungsorganisationen, zum Aufbau von Systemen der Fabrikstandhaltung und zur Entwicklung von Diagnostiktechnologien. Durch Maßnahmen zur Erhöhung der Effizienz der Instandhaltung und Fabrikstandhaltung wird ein beträchtlicher Beitrag zur industriellen Entwicklung geleistet.

TPM ist ein Programm des japanischen Instituts für die Fabrikstandhaltung (JIPM), das im Jahre 1971 eingeführt und durchgeführt wurde. TPM hat seitdem große Fortschritte gemacht und ist die treibende Kraft für die Steigerung der

Produktivität und den Erfolg der japanischen Industrie. JIPM betrachtet TPM als die effektivste sicherste Methode für die Produktion auf dem Niveau der Weltklasse. Die Konferenzen "Produktion auf dem Niveau der Weltklasse und JIPM – TPM" fanden zum ersten Mal in Paris im Juli 1997, in Atlanta im September 1997 und in Singapore im März 1998 statt. Zur Zeit wird TPM sehr verbreitet angewandt in Bereichen wie TPM-Büro und TPM-Technik. Gleichzeitig hat TPM auch an Bedeutung gewonnen, von der Instandhaltung bis zum Management. Offensichtlich ist TPM heute die optimale Technik zur Verstärkung und Gewährleistung der Produktion auf dem Niveau der Weltklasse.

3 – Definition der totalen produktionsintegrierten Instandhaltung

Die totale produktionsintegrierte Instandhaltung wird kurz wie folgt definiert:

Die produktionsintegrierte Instandhaltung wird von allen Mitarbeitern in kleinen Arbeitsgruppen durchgeführt.

Unter diesem Aspekt des TPMs werden bei unterschiedlichen Situationen der Instandhaltung in einem Unternehmen verschiedene Methoden angewandt, um eine Maßnahme effektiv durchführen zu können. Diese Maßnahmen können unterschiedlich bei unterschiedlichen Maschinen oder in verschiedenen Fabriken sein. Viele Techniken beim TPM sind nicht Neues. Neu ist hier die Verbreitung der japanischen Kultur beim TPM mit der Beteiligung von allen Mitarbeitern sowie die Verflechtung der kleinen Arbeitsgruppen.

Die wichtigen Beiträge des TPMs in der Instandhaltungstheorie sind die Aufhebung von Hürden oder Grenzen zwischen der Instandhaltungsabteilung und der Produktionsabteilung in einem Unternehmen. Das Vorurteil "wir bauen auf, sie zerstören" verschwindet ganz bei einer effektiven Anwendung des TPM. Dies bringt gigantischen Nutzen für die Produktion in den Unternehmen.

Hinsichtlich der kontinuierlichen Verbesserungen, TPM hat die Selbstzufriedenheit in einer Organisation eliminiert. An deren Stelle ist das hohe Bewußtsein über Ziele. Diese Ziele sind Bemühungen, damit keine Anlagenausfälle eintreten. Infolgedessen werden die Produktivität, Qualität der Produkte und die Anlagenverfügbarkeit optimiert.

* Die totale produktionsintegrierte Instandhaltung wird wie folgt umfassender definiert:

- Maximalisierung der Effizienz der Produktionsanlagen in Bezug auf die Effektivität und Rentabilität.
- Aufbau eines durchgehenden Systems der Produktionsinstandhaltung inkl. vorbeugende Instandhaltung, Verbesserung der Instandhaltung sowie der vorbeugenden Instandhaltung für den ganzen Lebenszyklus einer Anlage.
- Durchführung der produktionsintegrierten Instandhaltung von allen relevanten Abteilungen in einem Unternehmen.
- Beteiligung aller Mitarbeiter des Unternehmens, von Managern bis Facharbeitern bei der Anwendung der produktionsintegrierten Instandhaltung.
- Durchführung der produktionsintegrierten Instandhaltung in kleinen Instandhaltungsgruppen.
- Die totale produktionsintegrierte Instandhaltung ist eine Instandhaltungsstrategie, die Grundlage für die Produktion, für die Verbesserung der Qualität der Produkte und Reduzierung der Kosten bildet.

4 – Philosophie vom TPM

TPM hat die Bildung eines Systems zur Maximalisierung der Auslastung des Produktionssystems (Erhöhung der gesamten Auslastung) zum Ziel.

TPM bildet Systeme zur Vermeidung von Verlusten in der Produktion und konzentrieren sich auf die Endprodukte. Diese Systeme haben das Ziel “ **kein Unfall, kein Fehler, kein Ausfall** ” im gesamten Produktionsprozeß.

TPM wird angewandt in allen Abteilungen wie Design, Produktion, Entwicklung und Verwaltung.

TPM basiert auf der Beteiligung von allen Mitarbeitern, von den Top-Managern bis Mitarbeitern, die direkt in der Produktion arbeiten.

TPM erreicht den Zustand, in dem der Verlust gleich null ist, durch Aktivitäten der 5 kleinen Gruppen, die mit dem Buchstabe S anfangen: Seiri (sortieren); Seiton (anordnen); Séio (reinigen); Seiketsu (betreuen); Shitsuke (bereit sein).

5 – Drei Bedeutungen des (T) beim TPM

- Totale Auslastung.
- Totale Systematisierung.
- Beteiligung von allen Mitarbeitern.

6 – Ziele des TPM

- Reduzierung der Anlagenausfallzeit auf Null, Verkürzung der Zeiten der Produktionsstillstände.
- Personalentwicklung durch Ausbildung und Fortbildung der Mitarbeiter.
- Verbesserung der Arbeitseinstellung der Mitarbeiter.
- Senkung der Kosten.
- Erhöhung der Produktivität.
- Verbesserung der Qualität der Produkte.
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen und der Sicherheitsbedingungen (die Anzahl der Unfälle ist gleich Null).

- Steigerung des Gewinns.
- Zufriedenstellung der Kunden.
- Deshalb hat TPM das folgende Hauptziel: Maximalisierung der Auslastung der Maschinen in einem Unternehmen. Um das erreichen zu können, liegt die direkte Verantwortung bei Anlagenbedienern. In Orientierung auf dieses Ziel, liefert TPM den Unternehmen komplexe Lösungen. Heute wird TPM in der Praxis als eine der komplexen Instandhaltungsstrategien betrachtet.

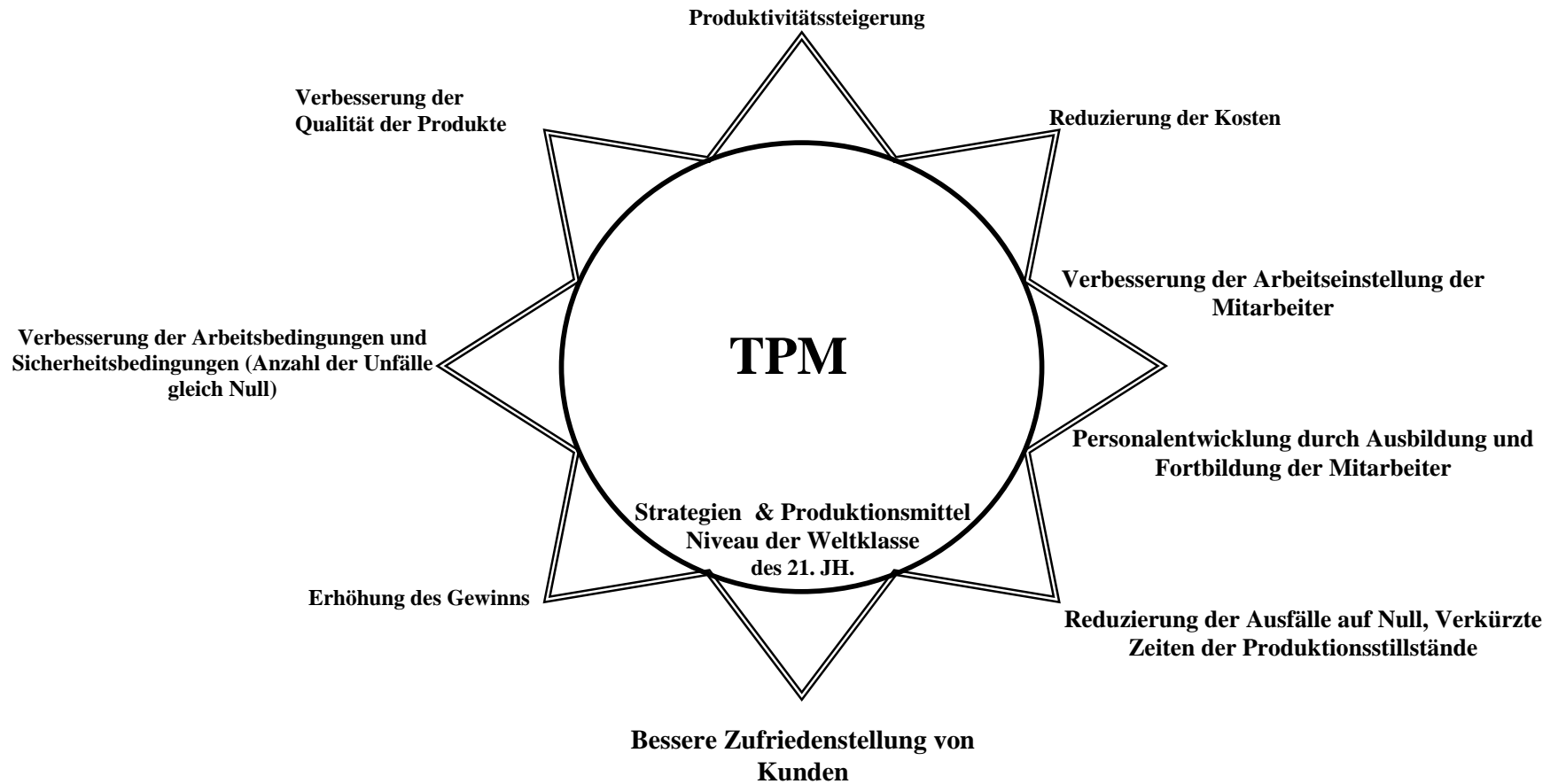


Abb. 6.1 Ziele des TPM

7 – Einige Ergebnisse der Anwendung vom TPM

TPM-Anwendungen in der Industriefirma Topy (Herstellung von Autoreifen) vom Jahr 1981 bis 1983

- Erhöhung der Arbeitsproduktivität	32%
- Senkung der Anzahl der Anlagenausfälle	81%
- Senkung der Zeiten für Werkzeugwechsel	50% - 70%
- Erhöhung der Auslastung der Anlagen	11%
- Senkung der Kosten wg. Ausschußprodukte	55%
- Steigerung des Umsatzes	50%

Tabelle 6.1 Ergebnisse der Anwendungen vom TPM in der Firma Tokai Ruber Industries.

Vorgaben	Wert (Jahr)	Wert (Jahr)
Produktivität des gesamten Unternehmens (%)	100 (1981)	123 (1985)
Anzahl der Anlagenausfälle	4100 (1981)	40 (1984)
Die gesamte Auslastung der Anlagen (%)	65,7 (1981)	85,6 (1985)
Verluste wegen Ausschußprodukte (%)	100 (1981)	42,7 (1985)
Arbeitsstunden pro Produkt (%)	100 (1980)	52 (1982)
Verhältnis des Kapitalumschlags wegen Lagerbestand (Male)	2,2 (1980)	3,4 (1983)
Wert der Ausschußprodukte (1000 Yen)	5500 (1980)	4800 (1984)
Verbesserungsvorschläge pro Arbeiter	2 (1977)	22 (1982)
Anzahl der Diskussionen über TPM pro Monat	2 (1981)	14 (1984)
Arbeitsproduktivität	100 (1980)	125 (1983)
Anlagenverfügbarkeit	72 (1980)	79 (1984)
Anzahl der Beschwerden über die Qualität der Produkte pro Monat	6 (1980)	1 (1983)

8 – 12 Schritte zur Durchführung vom TPM

Um TPM durchzuführen, braucht man 12 Schritte, die in 4 Phasen aufgeteilt werden.

- Vorbereitungsphase
- Einführungsphase
- Phase der Implementierung
- Phase der Verstärkung.

a – Phase der Vorbereitung: von 3 bis 6 Monaten, umfasst folgende Schritte

Schritt 1: Top Management stellt TPM vor.

Schritt 2: Ausbildung und Vorstellung über TPM.

Schritt 3: Bestimmung von Organisationen, die TPM implementieren.

Schritt 4: Ausarbeitung von Grundsätzen und Zielen des TPM.

Schritt 5: Präsentation über Entwicklungspläne des TPMs.

b – Phase der Einführung des TPMs

Schritt 6: TPM Beginn (Planung und Implementierung).

c – Phase der Implementierung

Schritt 7: Verbesserung der Leistung einzelner Maschinen in der Produktionskette.

- Bestimmung der zu erledigenden Tätigkeiten.
- Inspektion des Zustands der Maschinen.

- Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Anlagen, Maschinen, Materialien und Produktionsmethoden.
- Untersuchung des allgemeinen Auswertungsablaufs
- Konkrete Bestimmung der Probleme
- Entsprechende Verbesserungsvorschläge machen

Schritt 8: Organisation der Instandhaltungstätigkeiten

- Vorbereitung
- Messung und Kontrolle auf Grund von Ursachen
- Standards für die Reinigung und das Schmieren setzen
- Gesamte Kontrolle
- Kontrolle der Eigenverantwortlichkeit
- Gewährleistung der Ordnung
- Totale Eigenverantwortlichkeit.

Schritt 9: Durchführung von planmäßigen Tätigkeiten der Instandhaltung in der Instandhaltungsabteilung

Schritt 10: Ausbildung und Weiterbildung zur Verbesserung der Fertigkeiten der Instandhaltung und des Betriebes der Anlagen

Schritt 11: Organisation des Anlagenmanagements

d – Phase der Verstärkung

Schritt 12: komplette Vervollkommnung des TPM auf einem höheren Niveau.

6.2 5S

5 S sind Hauptinstrumente beim Qualitätsmanagement und in der Instandhaltung. 5 S sind die erste Phase im Entwicklungsprozeß des TPM. S sind Anfangsbuchstaben der folgenden japanischen Wörter:

a – Seiri – sortieren

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz oder an der Maschine, die Sie bedienen, beobachten, werden Sie Sachen, Unterlagen finden, die nicht benutzt werden. Seiri empfiehlt Ihnen, daß Sie die nicht erforderlichen Dinge eliminieren und nur die Sachen, die notwendig für Ihre Arbeit sind, behalten. Die alten Maschinen sollten ausgemustert werden und während der Wartezeit gelagert werden außerhalb der Produktionsfläche. Die Vorzüge von Seiri bestehen in der Vergrößerung von Flächen, ohne zusätzliche Investitionskosten für den Erweiterungsbau der Fabrik. Dies ist angenehm für die Facharbeiter, schafft erhöhte Sicherheitsbedingungen in der Produktion, und macht mehr Platz für eine zweckmäßige Aufstellung der Maschinen beim Arbeitsplatz.

b – Seiton - anordnen

Nachdem nicht erforderliche Sachen aus dem Arbeitsplatz eliminiert werden, sollten Werkzeuge, Vorrichtungen, Schablonen neu angeordnet werden, so daß sie günstig während der Arbeit wirken und gleichzeitig den Sicherheitsanforderungen und ästhetischen Anforderungen gerecht werden.

Bei der neuen Anordnung der Unterlagen und Sachen soll dem Prinzip gefolgt werden: Sachen, die regelmäßig benutzt werden, sollten in der Nähe des Arbeitsplatzes gestellt werden; Sachen, die weniger benutzt werden, sollten weiter weg

gestellt werden; Sachen, die nur ab und zu mal benutzt werden, sollten noch weiter weg oder sogar ins Lager gestellt werden.

Jede Sache hat ihren eigenen Platz. Wer diese Sache benutzt, muß sie nach der Nutzung wieder in ihren alten Platz zurückstellen. Um den Benutzern das Suchen zu erleichtern, sollten Sie eine Liste der Sachen und ihrer Stellplätze haben. Es gibt Aufkleber in der Liste und an den entsprechenden Stellplätzen. Deshalb wissen die Kollegen und Kolleginnen was wo zu finden sind. Wenn sie was brauchen, können sie die Sachen selbst holen und müssen nicht erstmal fragen.

c – Seiso – reinigen (sauber)

Ist der Lebensstandard der Menschen zunehmend erhöht, nimmt die Sauberkeit einen immer mehr wichtigeren Platz ein. Die Sauberkeit geht normalerweise mit der Ordnung einher. In der Produktion und bei Dienstleistungen bedeutet die Sauberkeit auch Qualität. Durch saubere Arbeitsplätze schaffen Sie selbst angenehme Arbeitsumgebung für sich.

Jeden Tag soll eine bestimmte Zeit für die Reinigung des Arbeitsplatzes, inkl. Tische, Stühle, Maschinen, Werkzeuge etc. verbracht werden. Selbst bei der Reinigung des Arbeitsplatzes kann man feststellen, daß ein Bolzen defekt ist, ein Tragriemen bald zerreißen wird, Öl bald alle ist etc., damit entsprechende Maßnahmen getroffen werden können und ein ungewünschtes Ereignis vermieden werden kann.

Jedes Jahr soll mindestens einmal ein Tag der Reinigung im Betrieb organisiert werden. Alle Mitarbeiter müssen dem Prinzip der Sauberkeit und Ordnung beim Arbeitsplatz folgen. Saubere geordnete Arbeitsplätze schaffen eine gute Arbeitsatmosphäre für die Belegschaft und das Vertrauen bei den Kunden.

d – Seiketsu – betreuen

Nachdem Sie die 3 ersten S durchführen, gehen Sie doch noch einen weiteren Schritt, nämlich *betreuen*. Das Ziel ist es, die erreichten Ergebnisse beizubehalten und die Mitarbeiter zur kontinuierlichen Verbesserung zu ermuntern. Was Sie gemacht haben und für richtig halten, sollten Sie standardisieren und deutliche machen, damit alle dies sehen können und nachmachen. Beispiele sind Tabellen zur Zuweisung von verantwortlichen Personen und von den täglich zu reinigenden Bereichen, Hinweise für die Benutzung und Stellplätze der Feuerlöschgeräte, Schilder mit Hinweise für Gehwege innerhalb den Produktionsstätten und innerhalb der Fabrik etc.

Es sollte regelmäßig die Durchführung von 5S durch die Arbeitsgruppen, Produktions- und Dienstleistungsgruppen kontrolliert und ausgewertet werden. 5S sollte in der ganzen Firma angewandt und weiter durchgeführt werden.

e – Shisutke – bereit sein

„Bereit sein“ heißt: freiwillige Ausübung der obengenannten Tätigkeiten ohne Unterstützung und Anweisung. In diesem Fall kommt dem Management eine besondere Rolle zu. Als erstes ist das Management dazu verpflichtet, die Mitarbeiter bewußt zu machen und bei der Entschiedenheit zu bleiben, immer nach vorne zu schauen.

Jede/r soll daran gewöhnt sein, die 4S freiwillig durchzuführen. Eine gute Arbeitsatmosphäre beim Arbeitsplatz zu schaffen, damit alle ihre Organisation mögen und sie als ihre zweites Zuhause betrachten.

1 – Wirkungen von 5S

- Saubere und geordnetere Arbeitsplätze

- Leichtere und sichere Durchführung der Tätigkeiten in den Produktionsstätten und im Büro
- Sichtbare Ergebnisse für alle.
- Diese sichtbaren Ergebnisse beschleunigen den Prozeß der Entfaltung von neuen Ideen
- Die Mitarbeiter werden disziplinierter und aufgeschlossener
- Die Belegschaft ist stolz auf ihre saubere geordnete Arbeitsplätze
- Gute Ergebnisse des Unternehmens bringen mehr Geschäftsmöglichkeiten.

2 – Tätigkeiten von 5S

Themen	Steuerungstätigkeiten	
Organisation (SEIRI) Dezentrales Management und Feststellung der Ursachen	Eliminierung von nicht notwendigen Sachen. Feststellung von Ursachen für Staub und das Durchsickern. Aufstellung von Gebäuden, Werkstätten und Büro. Behebung von Fehlern und Brüchen	Kontrolle von Verpackungen, Hauben zur Vorbeugung vor Durchsickern. Reinigung von Fußboden. Organisation der Lagerhaltung. Wegwerfen von Staub, Abfall Reinigung der Ölflecken.
Ordnung (SEITON) Funktionale Lagerung und	Jede Sache hat ihren eigenen Platz und es soll eine feste Zuordnung geben. Aufbewahrung und Zugriff innerhalb von	First in first out. Ordnungshinweise werden angebracht. Lesbare Hinweise.

Vermeidung der Suche nach erforderlichen Sachen	30 Sekunden Setzen von Standards. Lokalisierung und Markierung von Abstellplätzen von Sachen. Eliminierung von Hauben und Schlössern	Strecke und rechter Winkel. Funktionale Anordnung der Maschinenteile, Werkzeuge und ähnliches.
sauber (SEISO) Reinigung bedeutet Kontrolle und Erreichung des erwarteten sauberen Zustands	Schnelle Durchführung von 5S. Persönliche Verantwortung. Macht die Arbeit der Reinigung und Kontrolle einfacher. Beschleunigung der Bewegung „Sauber und Grün“.	Jede Person ist ein Hausschützer. Überwachung des Reinigungszustands. Es wird sauber gemacht auch an Stellen, auf die man nicht berücksichtigt.
Standardisierung (SEIKETSU) Sichtbares Management und Standardisierung von 5S	Zeichen der Zufriedenheit. Gefahrbereiche werden gekennzeichnet auf den Meßgeräten. Verschiedene Temperaturmarken. Richtungszeiger. Marken der Größe des Tragriemens. Zeiger der Richtung Öffnen Schließen.	Farbliche Codierung der Rohre. Marken von Öl, Schmiermitteln. Warnfarben. Zeichen von Feuerlöschern. Kontrollzeichen. Zeichen der richtigen Instandhaltung. Farbliche Codierung von Beschränkungen.

	Zeiger der Spannung.	Folien zur Dämpfung vom Lärm und von Schwankungen. ganz einfach und deutlich machen. Operationsplan von 5S.
diszipliniert (SHITSUKE) Entstehung vom Disziplin am Arbeitsplatz und die Gewohnheit der Einhaltung dieses Disziplins.	zusammen reinigen Übungszeiten. Sichere Schuhe tragen. Allgemeines Management von Arbeitsplätzen.	Praktische Übungen bei Alarmen. Persönliche Verantwortung. Übungen mit Anrufen und Telekommunikation. 5S-Handbücher. Sehen und Vertrauen.

6.3 Zuverlässigkeitskonzentrierte Instandhaltung

Die zuverlässigkeitskonzentrierte Instandhaltung stammt aus der Luftfahrtindustrie, wo Programme zur Vorbeugung von Fehlern und zur Gewährleistung der Sicherheit und Verfügbarkeit der Flugzeuge einen Bedarf an neuen Instandhaltungslösungen bilden.

1 - Definition:

Die zuverlässigkeitskonzentrierte Instandhaltung (Reliability – Centered Maintenance – RCM) ist eine systematische Lösung zur qualitativen Auswertung des Durchführungsbedarfes oder zur Überprüfung der Tätigkeiten und Pläne der vorbeugenden Instandhaltung.

RCM ist ein Prozeß zur Feststellung der Anforderungen eines physikalischen Vermögens an die Instandhaltung unter seinen Betriebsbedingungen.

Eine umfassendere Definition:

RCM ist ein Prozeß zur Feststellung, was zu tun ist, um jedes physikalisches Vermögen in die Lage zu versetzen, daß es weiterhin seine Funktion unter seinen derzeitigen Betriebsbedingungen erfüllt.

2 – Zwei Hauptkomponenten des RCM

Der Bedarf an die Instandhaltung wird identifiziert und erforderliche Tätigkeiten, die diesen Bedarf abdecken, werden festgestellt.

Die Zuverlässigkeit von wichtigen Teilen des Systems wird analysiert und daraus wird die erforderliche Zeit für die Durchführung der Tätigkeiten der Instandhaltung geschätzt.

Analysetechniken wie Wirkungsanalyse und Fehlerfälligkeit (FMECA) oder Analyse von Fehlerbäumen (FTA) werden angewandt zur Identifizierung von Schwachstellen, die die Betriebsfähigkeit von Maschinen beeinflussen können. Deshalb können entsprechende notwendige Maßnahmen der Instandhaltung geplant werden. Außerdem werden Maschinen in mehreren Zielgruppen eingeteilt; Dadurch kann man Maschinenteile feststellen und daraus entsprechende Maßnahmen der Instandhaltung treffen.

In der periodischen Instandhaltung, werden die Zeiträume zwischen den Tätigkeiten der Instandhaltung dank den statistischen Zahlen über Anlagenausfälle und der entsprechenden Aufteilung der Wahrscheinlichkeiten festgestellt. Allerdings in einigen Fällen, sollten Informationen über den aktuellen Zustand der Maschinen durch die Anwendung der Technik Zustandsüberwachung gesammelt werden. Infolgedessen kann die erforderliche Zeitdauer der Instandhaltung identifiziert werden.

Die zuverlässigkeitskonzentrierte Instandhaltung ist eine Methodologie zur effektiven Untersuchung der Kosten bei gleichzeitiger Beibehaltung der Zuverlässigkeit der Maschinen. Außerdem liefern die beim RCM angewandten Analysen ein Instrument zur Identifizierung von Konstruktionsfehlern, erforderlichen periodischen Tätigkeiten der Instandhaltung, angemessenen Zeiträumen für die Tätigkeiten der Instandhaltung und entsprechenden Tätigkeiten der Instandhaltung. Man hat beträchtliche Kosteneinsparungen durch diese Maßnahmen der Instandhaltung bekannt gegeben. Diese Maßnahmen der Instandhaltung werden als Bemühungen zur optimalen Reparatur, zur Maximalisierung der Sicherheit und Produktivität betrachtet.

3 – 7 grundlegende Probleme des RCM

Vor der Durchführung von Analysen der Instandhaltung für jede Struktur in einem System, müssen wir Informationen über diese Struktur haben und Entscheidungen darüber treffen, welche Teile der Struktur geeignet für den Prozeß des RCM sind. In fast allen Fällen sollen Notizen gemacht werden über die Übersicht der Maschinenteile. Um das RCM-System durchführen zu können, sollen Antworten für die 7 folgenden Fragen hinsichtlich den ausgewählten Anlagen/ Maschinen gefunden werden:

- Was sind die Funktionen und Leistungen der Anlagen/ Maschinen unter den jetzigen Betriebsbedingungen?
- Warum erfüllen Anlagen/ Maschinen nicht ihre Funktionen?
- Was hat zum Fehlen dieser Funktionen geführt?
- Welche Erscheinungen gibt es beim Anlagenausfall?
- Welche Formen der Fehler treten in Erscheinung?
- Was soll gemacht werden, wenn eine zweckmäßige vorbeugende Instandhaltung nicht durchgeführt wird ?

4 – Funktionen und Standards der Leistung

Ziele der Instandhaltung

Jede Anlage/ Maschine wird durch ihre Funktionen und die Ziele der zu erwartenden Leistung bestimmt.

(wortwörtlich übersetzt, in vn. Sprache schwer verständlich: der Übersetzer)

Die Leistungsstandards sollen quantifiziert werden

Produktionsvolumen, Qualität der Produkte, Kundenbetreuung, Umweltprobleme, Betriebskosten und Sicherheit.

Funktionsfehler

Die Funktionsfehler werden dadurch dargestellt, daß ein Vermögen nicht in der Lage ist, einem erwarteten Leistungsstandard gerecht zu werden.

5 – Typen von Funktionsfehlern

Verschiedene Typen von Fehlern sollen festgestellt werden, die dazu führen, daß die zu erwartenden Funktionen nicht erfüllt werden. Ursachen werden untersucht und entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen werden vorgenommen, um ähnlich Fehler in der Zukunft zu vermeiden.

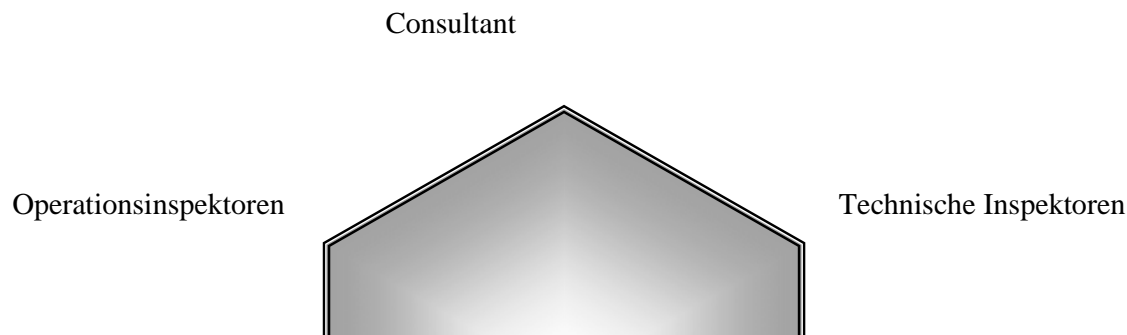
Diese Folgen werden in 4 Gruppen eingeteilt:

6 – Folgen von Fehlern

- Folgen hinsichtlich der versteckten Fehler.
- Folgen hinsichtlich der Sicherheit und Umwelt.
- Folgen hinsichtlich des Betriebes der Maschinen.
- Folgen, die nicht im Zusammenhang mit dem Betrieb der Maschinen stehen.

7 – Durchführung vom RCM

Die Überwachung der Anforderungen an die Instandhaltung jeder Anlage/ Maschine soll durch viele kleine Arbeitsgruppen erfolgen, die mindestens eine für die Instandhaltung verantwortliche Person und eine für die Produktion verantwortliche Person umfassen. Diese Mitarbeiter sollten allgemeines Wissen über untersuchtes Vermögen haben und über RCM ausgebildet werden.



Die Consultants

Das Arbeitsteam RCM arbeitet unter der Führung von qualifizierten RCM-Experten, die oft als Consultants genannt werden. Diese Consultants sind die wichtigsten Personen bei der Untersuchung des RCM.

Ihre Rolle ist es, zu gewährleisten:

- daß RCM richtig angewandt wird.
- daß die Mitglieder des Arbeitsteams einen hohen Grad der Übereinstimmung bei der Beantwortung der Fragen haben.
- daß keine Maschine oder keine wichtigen Maschinenteile übersehen werden

- daß die Sitzungen des Untersuchungsteams schnell gute Ergebnisse und Fortschritte haben.
- daß alle RCM-Unterlagen richtig erstellt werden.

Die Inspektoren

Diese Personen kontrollieren die Ergebnisse der Arbeit des Untersuchungsteams sowie die Auswertungen über Folgen von Anlagenausfällen und die Auswahl der Tätigkeiten.

8 – Ergebnisse der RCM-Analyse

Besseres Verständnis über die Funktionen von Anlagen/ Maschinen sowie über Möglichkeiten und Grenzen bei der Benutzung dieser Anlagen/ Maschinen.

Besseres Verständnis über Ursachen von Anlagenausfällen.

Erstellung der Liste der geplanten Tätigkeiten zur Gewährleistung der kontinuierlichen Betriebes der Anlagen/ Maschinen mit der erwarteten Leistung

Erheblich Verbesserung der Arbeit in Gruppen.

9 – Nutzen der Anwendung des RCM

- Bessere Sicherheit und geschützte Arbeitsumgebung.
- Bessere Betriebsleistung (Produktionsvolumen, Qualität der Produkte und Kundenbetreuung).
- Höhere Effektivität (Möglichkeit der Reduzierung von 40% - 70% der periodischen Kosten der Instandhaltung)
- Verlängerte Lebensdauer von teuren Maschinenteilen.
- Bessere Leistung der Mitarbeiter.
- Umfangreiche Datenbank der Instandhaltung.

- Bessere Leistung durch Arbeit in Gruppen.