

1 Grundsätze Total Productive Maintenance (TPM) – der produktiven Instandhaltung

1.1 Die Einleitung

Das Thema

Vor mehr als hundert Jahren wurde mit dem Ford Modell T **eine industrielle Revolution** gestartet. Dabei war nicht so sehr das Auto selbst der Auslöser, sondern dessen Produktionsart. Denn um möglichst vielen Menschen die Möglichkeit zu geben, ein eigenes Auto zu besitzen, überlegte sich der damalige Unternehmer Henry Ford ein möglichst kostensparendes System der Fertigung – die **moderne Fließbandproduktion** wurde geschaffen. Mit innovativen Fertigungsmethoden und radikalen Ideen verwandelte Henry Ford das Auto vom Spielzeug für Reiche in ein Vehikel für jedermann - auf Kosten seiner Arbeiter.

Damals wie heute ist es vor allem **die Automobilbranche**, die Innovationen und Technologien entlang des Fließbands fördert. Während vor hundert Jahren noch Menschen manuell die einzelnen Arbeitsschritte entlang der Produktion durchführten, sind es in modernen Fabriken meist Roboter, die automatisiert und unermüdlich werken.

Die Aufgaben der Fließbandproduktion sind dabei vorwiegend folgende: möglichst viel in möglichst kurzer Zeit zu produzieren –oder anders gesagt: **höchste Effizienz bei möglichst geringen Ausfallszeiten**. Denn in technologisch immer komplexeren Produktionsstraßen mit empfindlichen Gewinnspannen ist es erfolgskritisch, dass das „Werk rennt“.

In dieser Unit lernen Sie deshalb, welche Methoden heutzutage in der Automobilindustrie angewandt werden, um die **Effizienz** entlang von Fertigungsstraßen **sicherzustellen** und zu **verbessern**.

Nach Abschluss des Moduls „Grundsätze der Total Productive Maintenance“ kennen Sie:

- Die Grundlagen rund um die produktive **Instandhaltung** (TPM)
- Ziele von TPM und das 8-Säulen-Konzept
- Einige **Instandhaltungsstrategien**
- Das Konzept von „Total Productive Maintenance“ (TPM)
- Personalmanagement und Delegation im Zuge der TPM
- Das Konzept der autonomen Instandhaltung



https://www.freepik.com/free-vector/robotized-car-factory-cartoon-concept_4393635.htm#page=2&query=car%20manufacturing&position=10&from_view=search&track=sph

1.2 Instandhaltungsstrategien

Wenn eine Sache in der industriellen Herstellung von Autos vermieden werden soll, dann sind das Stehzeiten – also Zeiten in denen einzelne Stationen oder gar der gesamte Produktionsprozess stehen. Das ist deshalb kritisch, weil in der Automobilbranche durch die geringen Taktzeiten selbst bei wenigen Minuten Stehzeit am Ende des Tages empfindlich viele Autos weniger das Werk verlassen als eigentlich geplant. Das passiert beispielsweise, wenn Maschinen defekt sind oder Fehler auftreten, weil einzelne Arbeitsschritte nicht gut aufeinander abgestimmt sind. Der Begriff **Instandhaltung** ist deshalb ein sehr wichtiger in der Automobilindustrie. Diese ist sogar in einer eigenen DIN-Norm geregelt, nämlich nach DIN 31051.

Merke

Instandhaltung nach DIN 31051 ist das **Zusammenspiel von allen technischen, administrativen und Management-Maßnahmen**, damit ein „Objekt“ (in unserem Fall eine ganze Fertigungsanlage) seine Funktion ordnungsgemäß ausübt – gemeint ist dabei der **Erhalt** der Funktion sowie eine möglicherweise notwendige **Wiederherstellung** der Funktion.

Die Instandhaltung kann dabei in **vier Grundmaßnahmen** unterteilt werden:

1. **Wartung:** Das sind alle Aktivitäten, die dazu dienen, die „Lebenserwartung“ von Objekten zu gewährleisten bzw. zu verlängern (beispielsweise Betriebsstoffe auffüllen, Verschleißteile austauschen oder Nachstellen, aber auch die Reinigung).
2. **Inspektion:** Das sind alle Maßnahmen zur Erfassung und Beurteilung des aktuellen Zustands eines Objektes.
3. **Instandsetzung:** Das sind alle Aktivitäten, um den definierten Soll-Zustand eines fehlerhaften Objektes wiederherzustellen.

4. **Verbesserung:** Damit sind alle Maßnahmen gemeint, die zur Beseitigung von möglichen Schwachstellen oder zur allgemeinen Erhöhung der Zuverlässigkeit eines Objektes dienen.

Die **Ziele der Instandhaltung** können dabei vielfältig sein. In der Automobilbranche sind besonders folgende Faktoren wichtig:

- Optimierung der **Betriebsabläufe**, um schneller sowie fehlerfreier produzieren zu können
- Erhöhung der **Anlagenverfügbarkeit**, um mehr sowie länger produzieren zu können
- Minimierung von **Ausfällen** sowie **Störungen**, um Steh- und Ausfallszeiten zu reduzieren
- Erhaltung der **Betriebssicherheit**, um Verletzungen und Unfälle zu vermeiden

Hinweis

Während die Technologien und Methoden rund um die Produktionsprozesse stetig moderner und komplexer werden, haben sich die oben beschriebenen **Grundsätze der Instandhaltung über die letzten Jahrzehnte kaum verändert**. Die drohenden **Konsequenzen** bei mangelhafter Instandhaltung sind jedoch viel gravierender geworden. Produktionsausfälle und daraus resultierende Überstundenkosten für Personal können schnell sehr teuer werden.

Um die oben genannten Maßnahmen und Ziele nun sinnvoll umsetzen zu können, gibt es verschiedene **Instandhaltungsstrategien**. Diese können in drei verschiedene Ansätze unterteilt werden:

1. **Die schadensabhängige Instandhaltungsstrategie**
Hier liegt der Fokus auf der Schadensbeseitigung – das heißt es werden erst dann Maßnahmen gesetzt, wenn bereits ein Schaden am Objekt vorliegt, bzw. dieses ausgefallen ist. Eine solche Strategie wird dann verfolgt, wenn keine Informationen über den Zustand oder die Abnutzung des Objektes vorliegen. Der Nachteil ist dabei selbstverständlich die Unvorhersehbarkeit des potenziellen Ausfalls sowie die möglicherweise langen Wartezeiten, wenn Ersatzteile oder Ersatzmaschinen fehlen.
2. **Die vorbeugende Instandhaltungsstrategie**
Hier wird präventiv mit geplanten und regelmäßigen Maßnahmen schon während des regulären Betriebs des Objekts die Instandhaltung sichergestellt. Damit werden Stehzeiten planbarer und Ausfallsrisiken vermindert. Ein Nachteil ist hier jedoch, dass Arbeitsmittel in festgelegten Wartungsintervallen (beispielsweise ein Öl-Wechsel) nicht unbedingt voll ausgeschöpft werden. Abhilfe verschafft hier ein

zustandsorientierter Ansatz, bei dem zwar regelmäßig überprüft, aber nur im Bedarfsfall die Instandhaltungsmaßnahme durchgeführt wird.

3. Die vorausschauende Instandhaltungsstrategie

Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der beiden vorherigen Instandhaltungsstrategien. Aufgrund verschiedener Einflussfaktoren wird versucht, eine Vorhersage des Abnutzungsverlaufs zu treffen und anhand dieser die effizientesten Zeitpunkte der notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen zu finden. Dabei können Maßnahmen auch gebündelt werden und Arbeitsmittel effizienter verbraucht werden.



Abbildung 2

https://www.freepik.com/free-vector/human-use-computer-control-robot-arms-working-procution-conveyed-smart-factory-industry-4_14244751.htm#query=working%20production&position=3&from_view=search&track=sph

Anders als früher werden Instandhaltungsmaßnahmen und -strategien in den meisten Unternehmen nicht mehr als notwendiges Übel oder gar bloßer Kostenverursacher gesehen, sondern **als essenzieller Teil und Treiber des unternehmerischen Erfolgs**. Aufgrund des ständig wachsenden Wettbewerbs in Bezug auf Produktivität und Qualität müssen Ausfallzeiten deshalb so gering wie möglich sein, da diese wirtschaftlich ernste Konsequenzen für ein Unternehmen bedeuten können.

Wichtig

Aufgrund der großen wirtschaftlichen Bedeutung wird in Unternehmen das **interne Know-how über effiziente Instandhaltung immer wichtiger**. Hier zählt vor allem die Erfahrung im täglichen Umgang, denn nicht selten **entstehen erst in der Praxis Probleme**, die vom Hersteller der Maschinen so noch nicht erkannt wurden.

Ein wichtiger Punkt der Instandhaltung ist dabei die Suche nach **möglichen Schwachstellen** im Produktionsprozess – also Umstände, die besonders oft zu Ausfällen führen, aber auch die Instandhaltung ineffizienter machen. Die wichtigsten sind:

- **Umgang mit Ersatzteilen:** Ersatzteile werden unsystematisch bzw. intransparent aufbewahrt.
- **Lückenhafte Dokumentation:** Die Dokumentation aller aktuellen bzw. vergangenen Arbeiten erfolgt entweder gar nicht oder nur auf Papier – eine Zuordnung bzw. die Datenauslese beispielsweise im Sinne der vorausschauenden Instandhaltungsstrategie ist damit nicht möglich.
- **Mangel und Intransparenz der Kennzahlen:** Statt genaue Kennzahlen für Instandhaltungsmaßnahmen zu ermitteln, werden ungenaue oder nur behelfsmäßige Daten verwendet. Damit können nur schwer präventive Maßnahmen bzw. deren Kosten geplant werden.
- **Ungenaue Strategie:** Es ist keine klare Instandhaltungsstrategie definiert, die unternehmensweit abgestimmt ist.
- **Isolation der betreffenden Abteilung:** Das technische Personal agiert zu autonom statt in enger Zusammenarbeit mit Produktionspersonal sowie Instandhaltungspersonal.
- **Zu viel externe Instandhaltung:** Wenn intern kein Instandhaltungs-Know-how vorhanden ist gerät das Unternehmen in Abhängigkeit zu einem externen Dienstleister, was schnelles Reagieren bei Ausfällen schwierig gestaltet.

1.3 Grundlagen von TPM

Die **Total Productive Maintenance** (meist einfach TPM genannt) ist ein besonders umfangreiches und beliebtes Programm, um die kontinuierliche Verbesserung aller Unternehmensbereiche zu fördern.

Vor allem in der Automobilindustrie wird TPM verwendet, um den oben bereits angesprochenen Erfolgstreiber für ein Unternehmen zu stützen: nämlich ein **störungsfreies Produktionssystem ohne Verluste oder Verschwendung** mit möglichst wenig Defekten, Ausfallzeiten, Unfällen sowie Qualitätsverlusten.

Exkurs

Woher kommt TPM?

Erinnern Sie sich noch an die vorbeugende Instandhaltungsstrategie? Dieser Ansatz war Mitte des 20. Jahrhunderts in Amerika unter dem Namen „Preventive Maintenance“ beliebt – so beliebt, dass japanische Unternehmen begannen, dieses Konzept zur Vermeidung von Betriebsstörungen zu übernehmen und zu adaptieren.

Daraus entstanden über mehrere Jahrzehnte unterschiedliche Instandhaltungskonzepte, die ab den 1970ern in TPM zusammengeführt wurden. Verwandt sind auch die ebenfalls in Japan entwickelten Konzepte **Kaizen** und **Lean Production**, die gleichermaßen auf stetiger Verbesserung bzw. der Vermeidung von Schwachstellen aufbauen.

In TPM sind acht unterschiedliche „Säulen“ definiert, die jeweils im Unternehmen aufgebaut und weiterentwickelt werden sollen. Diese Säulen sind:

Kontinuierliche Verbesserung

Dieses Grundprinzip des Qualitätsmanagements sieht eine stetige Verbesserung in kleineren Schritten vor (vergleichbar mit dem vorher erwähnten Kaizen), durchgeführt durch Arbeitsgruppen bzw. Teams. Dabei soll auch die Flexibilität sowie die Interaktion der Mitarbeitenden im Unternehmen gefördert werden. Ein wichtige Handlungsstütze ist der sogenannte PDCA-Kreis:

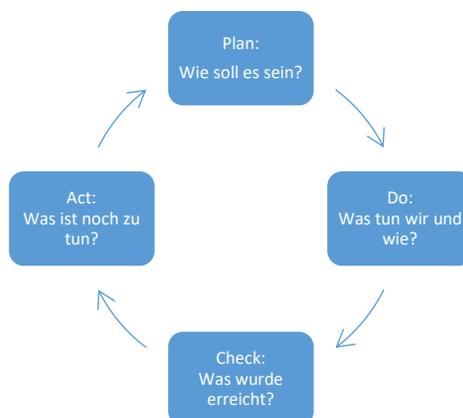


Abbildung 3 (mit Smart-Art in Word erstellt)

Autonome Instandhaltung

Das Personal, das die Anlage bedient, soll weitgehend in die Funktionsweise und Wartungsaufgaben der betreffenden Anlage eingeschult werden. So können

selbstständig erst einfachere Instandhaltungsmaßnahmen wie das Inspizieren, Reinigen und Schmieren durchgeführt werden bis hin zu kleineren Wartungsaufgaben. Steh- und Wartezeiten können so stark verkürzt werden.

Geplante Instandhaltung

Dabei handelt es sich um eine Methode der bereits angesprochenen vorausschauenden Instandhaltung, um eine möglichst hohe Verfügbarkeit und die Ausfallsicherheit aller Maschinen und Anlagen sicherzustellen. Diese wird durch geplante Stehzeiten proaktiv verbessert.

Kompetenzmanagement

Diese Säule wird auch als „Schulung und Ausbildung“ bezeichnet. Auf drei Ebenen sollen die Kompetenzen der Mitarbeitenden an den Anlagen im Sinne von TPM sichergestellt werden: fachlich (also ihre technischen Kenntnisse), methodisch (das Wissen über die richtige Umsetzung von TPM) sowie sozial (das Arbeiten im Team).

Anlaufüberwachung

Dieser Aspekt betrifft die Phase von einer ersten Prototypenentwicklung bis hin zur Produktionsfähigkeit des Endproduktes. Angestrebtes Ziel im Sinne von TPM ist eine möglichst senkrechte „Anlaufkurve“ – das heißt im Wesentlichen in der Lage zu sein, bei neuen Marktansprüchen, diese möglichst schnell bedienen zu können.

Qualitätsmanagement

Anhand dieser Säule beschäftigt man sich mit der Minimierung von Qualitätsdefekten – sowohl beim Endprodukt als bei der Anlage selbst. Auftretende Fehler in der Produktion sollen erkannt und eliminiert werden. Ein wichtiges Stichwort ist hier das sogenannte „Poka Yoke“ – darunter versteht man das Vermeiden von unabsichtlichen Fehlern durch den Ansatz, dass jedes Werkzeug und jeder Prozess nur auf eine einzige Art und Weise korrekt eingesetzt werden kann.

TPM in administrativen Bereichen

Diese Säule behandelt die Umsetzung von TPM auch in nicht direkt produzierenden Unternehmensabteilungen, um dort ebenfalls Verluste und Verschwendungen zu minimieren – beispielsweise im Einkauf, in der Logistik oder auch im Personalwesen. Ein klassisches Beispiel dafür ist ein aufgeräumter Büroarbeitsplatz. Beliebt ist hier die 5S-Methode, mit der wir uns etwas weiter unten noch näher beschäftigen werden.

Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz

Diese Säule betrifft die Sensibilisierung der Mitarbeitenden gegenüber potenziellen Gefahren und Risiken im Arbeitsumfeld. Dabei sollen Unfälle, die Personal oder Umwelt betreffen, auf null reduziert werden, bzw. durch das Üben von Notfallsituationen die Konsequenzen möglichst geringgehalten werden.

Wichtig

Um TPM im Unternehmen einsetzen zu können, sind Kennzahlen unabdingbar. Diese bilden den Maßstab für alle Aktivitäten. Die wichtigste Kennzahl ist dabei die sogenannte **Gesamtanlageneffektivität** – also im Wesentlichen die gesamte Wertschöpfung der Anlage.

Je nach Unternehmen gibt es auch folgende Kennzahlen, die zu Rate gezogen und entsprechend adaptiert werden können: **Produktivität** (bspw. Wertschöpfung pro Person), **Qualität** (bspw. wie oft ein Defekt auftritt), **Kosten** (bspw. Instandhaltungskosten), **Lieferung** (bspw. Bestandsmenge), **Sicherheit** (bspw. Unfallanzahl) und **Moral** (bspw. Anzahl der Verbesserungsvorschläge seitens der Mitarbeitenden).

Beispiel

Ein Unternehmen, das hauptsächlich Getriebe (Schaltgetriebe und Automatikgetriebe) und Motoren (Benzin und Diesel) herstellt und 75 Mitarbeiter beschäftigt, begann seine Lean-Reise, als einer der Ingenieure seines Kunden das Werk besuchte und eine Empfehlung zur Implementierung von 5S aussprach.

Das Unternehmen hat auch die Art und Weise, wie Komponenten gehandhabt werden, das Tischlayout, die Arbeitsplätze und die verwendeten Werkzeuge standardisiert. Ein Mitarbeiter kann sich nun von einer Werkbank zur anderen bewegen und alles erkennen, was sich dort befindet. Werkbänke sind für bestimmte Produkttypen bestimmt. Unterschiedliche Körbe für unterschiedliche Getriebe wurden entwickelt, um Transportboxen zu standardisieren.

Das Unternehmen bewahrt alle Komponenten jedes Getriebes in einem einzigen Ablagefach auf. Dies hilft, den Prozess zu kontrollieren und sicherzustellen, dass die entsprechenden Komponenten wiederaufbereitet werden. Darüber hinaus ermöglicht es auch eine einfache Identifikation, welche Komponenten aus dem Kern entfernt wurden und welche durch neue Teile ersetzt werden müssen.

Die eben beschriebenen Säulen von TPM haben **ein klares Ziel** – nämlich die Eliminierung der 16 sogenannten „Verlustarten nach JPIM“ zu erreichen. Diese **Verlustarten** wurden von Japan Institute of Plant Maintenance entwickelt und in einem Schema definiert, um **Ineffizienz in Unternehmen leichter benennen** zu können. Sie sind eine wesentliche Grundlage von TPM und werden auch in weiteren Prozessverbesserungsstrategien verwendet.

Die 16 Verlustarten betreffen alle Faktoren, die Störungen und Stillstände in Maschinen und Prozesse hervorrufen und werden in drei Hauptkategorien eingeteilt:

1. Maschinen und Anlagen

Hier werden acht Verlustarten aufgeführt, die die Effizienz des Produktionssystems betreffen können. Diese werden auch als Hauptverlustarten bezeichnet: **Anlagenausfälle**, **Umrüsten und Einstellen**, **Werkzeugwechsel**, **Anfahrverluste**, **Kurzstillstände** und **Leerlauf**, **Geschwindigkeitsverluste**, **Ausschuss** und **Nacharbeit**, **geplante Stillstände** und **Shutdown**.

2. Mitarbeitende

Diese fünf Verluste betreffen die Effizienz der menschlichen Arbeit im Prozess – also die produktiv genutzte Arbeitszeit aller Mitarbeitenden. Dabei handelt es sich um: **Managementverluste** (d. h. ineffiziente Managementvorgaben), **Bewegung** (betrifft die Anordnung und Abläufe des Arbeitsplatzes), **Linienorganisation** (also die Abstimmung der Fertigungslinien untereinander), **Logistik** sowie das **Messen** und **Einstellen** bei Qualitätskontrollen.

3. Ressourcen

Diese drei letzten Verlustarten behindern den effizienten Umgang mit Produktionsressourcen. Dabei handelt es sich um **Energieverluste** (wenn beispielsweise Förderbändern unnötigerweise laufen), **Mengenverluste** (Verschwendung von Wartungsmitteln wie Schmieröl) sowie **Formen**, **Vorrichtungen** und **Werkzeuge** (wenn z. B. Produktänderungen neue Werkzeuge benötigen).

Hinweis

Die genannten Verluste wollen ebenso in Zahlen gemessen werden. Bei sehr modernen Industrieunternehmen (auch „Industrie 4.0“ genannt) geschieht das bereits **automatisiert über Prozessdatenmanagement-Systeme**, die direkt von mit Sensoren ausgestatteten Maschinen gefüttert werden. In weniger modernen Unternehmen müssen die Daten manuell durch die Mitarbeitenden erfasst werden.

Beispiel:

Jaguar Land Rover Slovakia verfügt über einen speziellen Reaktionsplan, um Situationen zu antizipieren, die in der Produktion auftreten und die Produktion unterbrechen können. Es handelt sich um ein Dokument, das ein Eskalationsverfahren enthält das beschreibt, was ein bestimmter Arbeiter – Bediener, Gruppenleiter, leitender Produktionsleiter, leitender Produktionsleiter und Manager – in einer bestimmten Notfallsituation tun sollte.

Sortiert nach Kriterien, z. B. bei Mangel an Teilen (drohende Produktionsunterbrechung), enthält das Dokument im Falle eines Mangels an Teilen (< 20 Stück) Anweisungen zur Eskalation und was konkret zu tun ist, d. h. die Zuweisung einer Aufgabe an einen bestimmten Arbeiter (z. B. Bediener, Gruppenleiter – Überprüfung des aktuellen Lagerbestands an der Linie). Dies erhöht die Reaktionsfähigkeit erheblich und verkürzt die Reaktionszeit. Dank dieses Plans können Führungskräfte auf verschiedenen Ebenen in einer bestimmten Situation schnell reagieren und schnell an der Beseitigung des Problems arbeiten. Dies reduziert die Zeit für Ausfallzeiten oder verhindert sogar Ausfallzeiten. Dank der sofortigen Reaktion wird die Eskalation an die Support-Abteilung weitergeleitet, die sofort mit den Lieferanten kommuniziert und die möglichen Folgen (Nichtlieferung von Teilen, Lieferung beschädigter Teile...) löst, wodurch bevorstehende Stillstände oder Stillstände flexibel geplant werden können. Es ist auch ein Instrument für das Sicherheitsbewusstsein, bei dem es im Falle eines Unfalls zu einer automatischen Eskalation an die übrigen Abteilungen kommt, damit wir mögliche weitere ähnliche Unfälle verhindern können.

Ein Grundsatz von TPM ist die kontinuierliche Verbesserung der Arbeitsumgebung – dabei ist auch der Einsatz der Mitarbeitenden selbst gefragt. Eine systematische Vorgehensweise, die in allen Unternehmensbereichen umgesetzt werden kann, ist dabei die **5S-Methode**.

Diese soll dabei helfen, am eigenen Arbeitsplatz (egal ob produzierend an einer Fertigungsanlage oder verwaltend am Schreibtisch) **alle nicht wertschöpfenden Aktivitäten** (im Sinne von TPM also Verschwendung von Arbeitszeit) zu **minimieren**.

Merke

Die fünf „S“ leiten sich von den japanischen Begriffen Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu und Shitsuke ab – die müssen Sie sich natürlich nicht einprägen. Sinngemäß lassen sie sich aber auch passend ins Deutsche übersetzen: **Selektieren, Systematisieren, Säuberung, Standardisieren und Selbstdisziplin**.



https://www.freepik.com/free-vector/top-view-workspace-with-laptop-stationery-coffee-cup-plant-wooden-table_9886785.htm#query=desk%20working&position=4&from_view=search&track=sph

Die Elemente der 5S-Methode lauten dabei wie folgt:

1. Seiri wie Selektieren

Bei der Selektion im Sinn von (Aus-)Sortieren werden alle Elemente gekennzeichnet (-> Red Tag) und entfernt, die für die Durchführung der Arbeit nicht benötigt werden. Dadurch entsteht mehr Platz für die tatsächlich benötigten Arbeitsmittel und Materialien; die Übersichtlichkeit am Arbeitsplatz nimmt zu.

2. Seiton wie Systematisieren

Die Anordnung der Werkzeuge, Betriebsmittel und Materialien am Arbeitsplatz wird systematisiert. Kriterien dafür sind Ergonomie, Verwendungshäufigkeit und -reihenfolge. Dabei werden alle Arbeitsmittel und ihre Lagerorte so gekennzeichnet, dass sie eindeutig zugeordnet und Abweichungen vom Soll-Zustand schnell sichtbar werden können.

3. Seiso wie Säubern

Das Säubern des Arbeitsbereichs ist nicht nur eine Frage der Hygiene. Die Reinigung dient gleichzeitig der Inspektion, bei der Abweichungen vom Soll-Zustand und Mängel an Arbeitsmitteln festgestellt werden können. Sinnvollerweise sollten die Ursachen für die Entstehung von Verschmutzung festgestellt, wenn möglich, nachhaltig abgestellt werden. festgestellt.

4. Seiketsu wie Standardisieren

Arbeitsbereiche sollten – idealerweise über alle Fertigungslinien hinweg – standardisiert werden, um den Mitarbeitern einen Arbeitsplatzwechsel ohne Eingewöhnungszeit bzw. Neuorientierung zu ermöglichen. Die Standardisierung kann z. B. die Anordnung der Arbeitsmittel oder die Verwendung eines einheitlichen Farbcodes für verschiedene Bodenmarkierungen (Wegbegrenzungen, Abholungsflächen, Anlieferungsflächen...) betreffen.

5. Shitsuke wie Selbstdisziplin üben

Nur durch Selbstdisziplin können alle Regeln eingehalten und Abläufe systematisch überwacht und kontinuierlich verbessert werden.

1.4 Delegation der Mitarbeitenden bei TPM

Der springende Punkt bei TPM ist, dass dessen Säulen und Aktionen nicht vom Management allein oder von einzelnen Mitarbeitenden verantwortet und umgesetzt werden. TPM kann nur dann erfolgreich funktionieren, wenn es **von jeder einzelnen Person in einem Unternehmen verstanden und auch gelebt** wird – es also Teil der Unternehmenskultur wird.

Eine wichtige Aufgabe des Managements ist es deshalb, TPM den Mitarbeitenden klar zu vermitteln und die Aufgaben und Ansätze, die damit einhergehen, auch klar zu delegieren. Denn nicht mehr das Management ist für die Prozesse und Abläufe verantwortlich, sondern jeder einzelne Mitarbeitende.

Damit das erfolgreich funktionieren kann, müssen **drei wichtige Voraussetzungen** beachtet werden:

- Die Unternehmensleitung muss bereit sein, einen Verbesserungsprozess kontinuierlich und langfristig umzusetzen, bei dem alle Mitarbeitenden miteinbezogen werden.
- Ein entsprechend hohes Budget muss für die Schulung und Ausbildung der Mitarbeitenden gestellt werden.
- Alle Beteiligten müssen Geduld aufbringen, um den konstanten unternehmerischen Kulturwandel, den TPM mit sich bringt, zu akzeptieren und weiterzuführen.

Wichtig

TPM muss zum Teil der Unternehmenskultur werden. Nutzen Sie, was Sie selbst über die **Grundlagen von TPM** gelernt haben, **leben Sie es vor** und geben Sie dieses Wissen Ihrem Personal weiter. Lassen Sie Mitarbeitende in **Arbeitsgruppen** diskutieren und haben Sie stets ein **offenes Ohr für Ideen** oder Verbesserungsvorschläge. Damit üben Sie aktiv positiven Einfluss auf die Unternehmenskultur aus.



https://www.freepik.com/free-vector/flat-engineering-team-background_4501382.htm#page=3&query=employees%20industry%20helmet&position=3&from_view=search&track=ais

Um Aktivitäten im Rahmen von TPM gemeinsam mit dem Personal umzusetzen, hilft je Aktion eine schrittweise und systematische Vorgehensweise in vier Phasen, die konstant wiederholt werden kann:

1. **Vorbereitung:** Eine mögliche Verbesserung wurde, beispielsweise während einer Inspektion identifiziert. Die Führungskraft bereitet nun mögliche Kennzahlen, Aktionen sowie das für das Personal notwendige Wissen vor.
2. **Kick-off:** Alle Beteiligten Personen werden in einem gemeinsamen Meeting über geplanten Aktionen informiert und gleichzeitig in den Prozess miteinbezogen. Ziel ist eine gemeinsame Bewertung.
3. **Roll-out:** Die Aktionen werden von allen Beteiligten umgesetzt.
4. **Konsolidierung:** Kennzahlen nach der Umsetzung werden in der Praxis gesammelt, bewertet und fließen in die Prozessdatenbank ein.

Praxisbeispiel:

Eine gute Methode, um Aktionen gemäß TPM zu delegieren ist die **Benennung von betriebsinternen Arbeitsgruppen**, die gemeinsam im Zuge einer Prozessanalyse Schwachstellen (bspw. nach gemäß den 16 Verlustarten) erarbeiten und Lösungsmodelle diskutieren. Dabei sollten Mitarbeitende aus allen relevanten produzierenden Bereichen sowie auch aus den nicht direkt produzierenden Bereichen miteinbezogen werden.

In Bezug auf die Automobilindustrie ist hier besonders die Vermittlung einer Säule von TPM wichtig – nämlich die der **autonomen Instandhaltung**. Nach dieser übernehmen alle Mitarbeitenden, die direkt an einer Anlage arbeiten, auch die Verantwortung für die Instandhaltung der Ausrüstung bzw. die Verhinderung von Anlagenausfällen.

Das betrifft im ersten Schritt beispielsweise die **regelmäßige Reinigung oder das Wechseln von Betriebsmitteln** wie Schmieröl, kann aber so weit gehen, dass auch **größere Wartungsarbeiten oder Reparaturen** selbstständig und vor allem sofort durchgeführt werden. Dazu gehört einerseits eine ausreichende Schulung am Gerät, andererseits aber auch umfassendes Verständnis rund um Faktoren wie Sauberkeit am Arbeitsplatz, korrekte Überprüfung der Anlage auf ihre Funktionstüchtigkeit sowie vollständiger Zugang zu allen notwendigen Bereichen.

Beispiel

Im Produktionsplan gibt es eine Linie, die aus mehreren Maschinen besteht. Die Produktionslinie ist schwierig einzurichten. Die Strecke wird von etwa achtzehn Bedienern bedient, die in drei Schichten arbeiten. Ein Arbeiter brauchte etwa 45 Minuten, um eine Produktionslinie einzurichten. Heute dauert die Einrichtung etwa 15 Minuten. Für jede Maschine werden ein Maschineneinrichtplan und ein TPM-Blatt für die jeweilige Maschine erstellt.

Zum Beispiel ein Plan zum Einrichten eines Sensors mit einer Einstellvorrichtung. Die Aufbereitungskontrolle erfolgt durch die Herstellung des ersten Teils, das Messen vor Ort und das Entfernen von Verunreinigungen durch Absaugen oder Spülen. Das TPM-Blatt ist für eine bestimmte Zeit festgelegt. Nach einer Stunde Betrieb wird der Bediener im TPM-Blatt darauf hingewiesen, was überprüft, eingestellt oder eingestellt werden muss. In ähnlicher Weise informieren TPM-Blätter, die für die Schicht verfügbar sind, den Bediener auf Schritte, die während der Schicht ausgeführt werden müssen. TPM-Blätter für einen Tag informieren den Bediener über Schritte, die einmal täglich usw. einmal pro Woche durchgeführt werden müssen – zum Beispiel ist es einmal pro Woche notwendig, eine längere vorbeugende oder komplexere Überprüfung des Geräts gemäß dem Handbuch durchzuführen, wobei einzelne Schritte in Bildern oder Fotos hervorgehoben sind, der genaue Ort des Eingriffs markiert ist, Und so weiter. Dies trägt der Schwierigkeit Rechnung, Maschinen in Betrieb zu halten, und der Notwendigkeit, Ausfallzeiten im Produktionsprozess zu minimieren.

1.5 Zusammenfassung

Wissen sichern

In der Automobilindustrie ist die **Instandhaltung** der Fertigungsanlagen ein sehr wichtiger Teil des unternehmerischen Erfolgs. Darin enthalten sind alle technischen, administrativen und Management-Maßnahmen, die Erhalt sowie Wiederherstellung der Funktion aller Anlagen betreffen.

Mit verschiedenen **Instandhaltungsstrategien** sollen Stehzeiten, Ausfälle, Unfälle und Störungen vermieden und Betriebsabläufe sowie Anlagenverfügbarkeit optimiert werden. Diese Instandhaltungsstrategien unterscheidet man generell in **schadensabhängige, vorbeugende** sowie **vorausschauende** Strategien. Wichtig ist außerdem die Identifikation von **Schwachstellen im Produktionsprozess** wie beispielsweise lückenhafte Dokumentationen, Intransparenz bei Kennzahlen, isolierte Abteilungen und weitere.

Total Productive Maintenance (TPM) ist ein in Japan entwickeltes Konzept, um **ein störungsfreies Produktionssystem ohne Verluste oder Verschwendung** mit möglichst wenig Defekten, Ausfallzeiten, Unfällen sowie Qualitätsverlusten zu fördern. TPM basiert dabei auf **acht unterschiedlichen Säulen**, die im Unternehmen aufgebaut und umgesetzt werden sollen.

Das Ziel ist es, die **16 Verlustarten nach JPIM** zu eliminieren. Diese Verlustarten wurden erarbeitet, um Schwachstellen in Unternehmen möglich transparent benennen zu können und lassen sich in drei Kategorien aufteilen: **Maschinen und Anlagen, Mitarbeitende** sowie **Ressourcen**.

Besonders beliebt ist außerdem die **5S-Methode**, eine ebenfalls in Japan entwickeltes Konzept, um den eigenen Arbeitsplatz konstant und möglichst effizient weiterzuentwickeln. Die 5S-Methode ist so ausgelegt, dass sie **jeder einzelne Mitarbeitende**, egal ob direkt produzierend, administrativ oder anderweitig tätig umsetzen kann.

TPM wird nicht von einzelnen Personen verantwortet, sondern muss **von jeder einzelnen Person im Unternehmen** verstanden und gelebt werden. Deshalb müssen Führungskräfte das Wissen rund um TPM langfristig im Unternehmen verankern und in der **Unternehmenskultur** verankern. **Aufgaben** und auch **Verantwortungen** müssen dabei an die Mitarbeitenden delegiert werden. Dabei hilft ein systematisches Vorgehen, bei dem in Arbeitsgruppen abteilungsübergreifend zusammengearbeitet wird.

Ein besonders wichtiger Aspekt der Delegation im Sinne von TPM ist dabei die Säule der **autonomen Instandhaltung**. Diese überträgt Wartungs- und Reparaturaufgaben von Anlagen direkt auf die **Personen, die diese auch bedienen**. Dabei sind eine umfangreiche Schulung und ein breites Verständnis aller notwendigen Bereiche essenziell.

1.6 Quellen

Menger Engineering GmbH: Definition Maintenance: What is it?

<https://menger.group/en/magazin/definition-maintenance-what-is-it/#:~:text=According%20to%20the%20definition%20of,of%20a%20machine%20or%20system.>

GreenGate: Grundlagen der Instandhaltung.

<https://www.greengate.de/wissen/greengate-magazin/instandhaltung-und-industrie-40/grundlagen-der-instandhaltung>

Maintcare: 3 Arten von Instandhaltung.

<https://maint-care.de/instandhaltung/instandhaltungscontrolling/3-arten-von-instandhaltungen/>

AG5 – Skills management software: Was ist TPM (Total Productive Maintenance)?

<https://www.ag5.com/de/was-ist-tpm/>

projektmagazin: 5S-Methode.

<https://www.ag5.com/de/was-ist-tpm/>

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft: Die Methode 5S.

https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Praesentationen/ifaa_Basispraesentation_Die_Methode_5S.pdf

bitacademy