



JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
PROFESSUR BWL – WIRTSCHAFTSINFORMATIK
UNIV.-PROF. DR. AXEL SCHWICKERT

Schwickert, Axel C.; Ostheimer, Bernhard; Müller, Laura; Brühl,
Markus W.; Bodenbender, Nicole; Siekmann, Andreas; Hopek,
Patricia; Thäle, Gerrit; Döring, Mandy-Madeleine

**Kaizen, Lean und Total Productive
Management– Reader zur WBT-Serie**

ARBEITSPAPIERE WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Nr. 04/2010
ISSN 1613-6667

Arbeitspapiere WI Nr. 4 / 2010

- Autoren:** Schwickert, Axel C.; Ostheimer, Bernhard; Müller, Laura; Brühl, Markus W.; Bodenbender, Nicole; Siekmann, Andreas; Hopek, Patricia; Thäle, Gerrit; Döring, Mandy-Madeleine
- Titel:** Kaizen, Lean und Total Productive Management – Reader zur WBT-Serie
- Zitation:** Schwickert, Axel C.; Ostheimer, Bernhard; Müller, Laura; Brühl, Markus W.; Bodenbender, Nicole; Siekmann, Andreas; Hopek, Patricia; Thäle, Gerrit; Döring, Mandy-Madeleine: Kaizen, Lean und Total Productive Management – Reader zur WBT-Serie, in: Arbeitspapiere WI, Nr. 4/2010, Hrsg.: Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Justus-Liebig-Universität Gießen 2010, 88 Seiten, ISSN 1613-6667.
- Kurzfassung:** Das vorliegende Arbeitspapier dient als Reader zur WBT-Serie „Kaizen, Lean und Total Productive Management“, die im E-Campus Wirtschaftsinformatik online zur Verfügung steht.
- Zunächst werden in einer Einführung die Wurzeln des TPM erläutert, darauf aufbauend wird der Kaizen-Gedanke, der sich daraus entwickelt hat, veranschaulicht und die unterschiedlichen TPM-Begriffe werden abgegrenzt. Anschließend wird Lean Total Management erläutert und die einzelnen Säulen des Lean TPM Hauses werden aufgezeigt. Folgend werden das TPM Toolset mit dessen Spezifikationen und Einsatzgebieten im Unternehmen dargestellt. Abschließend wird das KPI-Modul als Konfigurator für die Nutzung beispielhaft eingerichtet und es wird erläutert, was wichtige Performance Indikatoren sind, was die Anlageeffizienz ist und wie sie überwacht wird.
- Schlüsselwörter:** Grundlagen von Kaizen, Lean und Total Productive Management, Lean Total Process Management am Lean-TPM-Haus, TPM-Toolset TTS

A Zur Einordnung der WBT-Serie

Die WBT-Serie richtet sich an Interessenten des Themenbereiches „Kaizen, Lean und TPM“.

Für Ihr Selbststudium per WBT müssen Sie nur einen Internet-Zugang haben – entweder auf Ihren eigenen PCs, auf den PCs im JLU-Hochschulrechenzentrum, in den JLU-Bibliotheken oder dem PC-Pool des Fachbereichs.

B Die Web-Based-Trainings

Der Stoff zu diesem Thema ist in Lerneinheiten zerlegt worden und wird durch eine Serie von Web-Based-Trainings (WBT) vermittelt. Mit Hilfe der Web-Based-Trainings (WBT) kann der Stoff im Eigenstudium erarbeitet werden. Die WBT bauen inhaltlich aufeinander auf und sollten in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden.

WBT-Nr.	WBT-Serie „Kaizen, Lean und TPM“	Bearbeitungsdauer
1	Kaizen und die Wurzeln des TPM	90 Min.
2	Lean Total Process Management	90 Min.
3	TTS – Das Toolset für Ihr TPM	90 Min.
4	TTS-Modul: Problem-Solving-Management	90 Min.
5	TTS-Modul: Key-Performance-Indicators	90 Min.

Tab. 1: Übersicht der WBT-Serie

Die Lernziele und Inhaltsgliederungen zu den einzelnen WBT werden nachfolgend in diesem Dokument gezeigt. Alle WBT stehen Ihnen rund um die Uhr online zur Verfügung. Sie können jedes WBT beliebig oft durcharbeiten. In den WBT sind enthalten:

- Vermittlung des Lernstoffs,
- interaktive Übungen zum Lernstoff,
- abschließende Tests zum Lernstoff.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A Zur Einordnung der WBT-Serie	I
B Die Web-Based-Trainings	II
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	X
1 WBT 01: Kaizen und die Wurzeln des TPM	1
1.1 Einführung	1
1.1.1 Die Wurzeln des TPM I	1
1.1.2 Die Wurzeln des TPM II	1
1.1.3 Ausblick	2
1.1.4 Beispiel „Toyota“	2
1.1.5 Das magische Dreieck: Qualität-Kosten-Lieferzeit	3
1.1.6 Die Verschwendungsarten	3
1.1.7 Der PDCA-Zyklus.....	4
1.1.8 Das Dürfen-Können-Wollen-Modell (DKW)	6
1.1.9 Ausblick	6
1.2 Kaizen.....	7
1.2.1 Kaizen - Was ist das?	7
1.2.2 Kaizen: verwandte Konzepte	7
1.2.3 Kaizen vs. Innovation.....	8
1.2.4 Ziele von Kaizen	8
1.2.5 Werkzeuge und Elemente	9
1.2.6 Vermeidung der 3 Mus.....	9
1.2.7 Verbesserungsarbeit in Gruppen	10
1.2.8 Fragetechnik und Checkliste I.....	11
1.2.9 Das 5S-Programm	12
1.2.10 Qualitätswerkzeuge des Kaizen	13
1.3 Abgrenzung TPM	13
1.3.1 TPM - Was ist das?	13
1.3.2 Total Productive Management	14
1.3.3 Total Productive Maintenance	15
1.3.4 Lean Total Process Management	15

1.4	Abschlusstest	16
2	WBT 02: Lean Total Process Management	17
2.1	Einführung	17
2.1.1	Einleitung	17
2.1.2	Lean Total Process Management	17
2.1.3	Lean Management	17
2.2	Das Lean-TPM-Haus: Fundament und Dach	18
2.2.1	Das Lean-TPM-Haus	18
2.2.2	Die Prozessfaktoren	19
2.2.3	Das Fundament.....	20
2.2.4	Standardisierung.....	20
2.2.5	Die Bausteine im Fundament – Übersicht	21
2.2.6	Die Bausteine im Fundament - Standardisierte Arbeit.....	22
2.2.7	Die Bausteine im Fundament - Visuelles Management.....	23
2.2.8	Die Bausteine im Fundament - Kennzahlen und Verluste	24
2.2.9	Die Bausteine im Fundament - Das "5S"-Programm.....	25
2.2.10	Die Bausteine im Fundament - Management des Standards.....	26
2.2.11	Das Dach und der Dachboden.....	26
2.3	Die neun Säulen.....	27
2.3.1	Säule 1: Fokussierte Verbesserung	27
2.3.2	Säule 2: Selbstständige Instandhaltung	27
2.3.3	Säule 3: Präventive Instandhaltung	29
2.3.4	Säule 4: Qualifizierung und Führung	30
2.3.5	Säule 5: Null-Fehler-Strategie.....	31
2.3.6	Säule 6: Lean Development	32
2.3.7	Säule 7: Lean TPM Administration	33
2.3.8	Säule 8: TPM in Umwelt und Sicherheit	34
2.3.9	Säule 9: Just in Time	35
2.3.10	Ausblick	36
2.4	Abschlusstest	37
3	WBT 03: TTS - Das Toolset für Ihr TPM	39
3.1	Einführung	39
3.1.1	Einleitung	39
3.1.2	Praktische Umsetzung des TPM	39
3.1.3	Das TPM Toolset (TTS).....	39
3.1.4	Systemarchitektur des TTS	40
3.1.5	Einsatzgebiete im Unternehmen	41

3.1.6	Die TTS-Module: PSM und KPI.....	43
3.1.7	Benutzergruppen im TTS	44
3.1.8	Ausblick	45
3.2	Das Rollenkonzept im TTS	45
3.2.1	TPM Toolset: Modularer Aufbau.....	45
3.2.2	Die Benutzeroberfläche.....	46
3.2.3	Die Grundfunktionen	47
3.2.4	Die Rollen des PSM-Moduls	47
3.2.5	Die Rollen des KPI-Moduls	51
3.2.6	Ausblick	54
3.3	Abschlusstest.....	55
4	WBT 04: TTS-Modul: Problem-Solving-Management.....	57
4.1	Die Grundeinstellungen.....	57
4.1.1	Die Tee AG	57
4.1.2	Die Einführung des TTS	57
4.1.3	Die Administratoraufgaben.....	58
4.1.4	Die Unternehmensstruktur der Tee AG	59
4.1.5	Die Unternehmensstruktur der Tee AG	59
4.1.6	Die Benutzer.....	60
4.1.7	Grundeinstellungen	61
4.1.8	Personaleinstellungen.....	61
4.2	Problemerfassung & Kontrolle.....	62
4.2.1	PSM: Weitere Aufgaben	62
4.2.2	Der Problemworkshop	62
4.2.3	Die Problemerfassung	63
4.2.4	Die Umsetzung.....	64
4.2.5	Die Kontrolle der Umsetzungen.....	64
4.2.6	Ausblick	65
4.3	Abschlusstest.....	66
5	WBT 05: TTS-Modul: Key-Performance-Indicators.....	67
5.1	Konfiguration	67
5.1.1	Willkommen zurück.....	67
5.1.2	Die Rollen im KPI-Modul.....	67
5.1.3	Die Konfiguratoraufgaben	68
5.1.4	Produkte, Schichten und Linien	69
5.1.5	Ausfallgründe.....	69
5.1.6	Kennzahlen.....	70

5.1.7	Die Konfiguration	71
5.1.8	Die Einstellung der Produktionslinien	71
5.2	Datenerfassung & -auswertung	71
5.2.1	KPI: Schichtleiter & Auswerter	71
5.2.2	Datenerfassung	71
5.2.3	Auswertung	72
5.2.4	Fazit	73
5.3	Abschlusstest	73
Literatur		XI

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Magisches Dreieck: Qualität-Kosten-Lieferzeit.....	3
Abb. 2: PDCA-Zyklus.....	5
Abb. 3: Das Dürfen-Können-Wollen-Modell (DKW)	6
Abb. 4: Kaizen vs. Innovation.....	8
Abb. 5: Ziele von Kaizen	9
Abb. 6: Muda.....	10
Abb. 7: Mura	10
Abb. 8: Muri.....	10
Abb. 9: 4M (Mensch, Maschine, Material, Methode).....	11
Abb. 10: Das 5S-Programm	12
Abb. 11: Qualitätswerkzeuge des Kaizen	13
Abb. 12: TPM-Tempel	14
Abb. 13: Das Lean-TPM-Haus.....	18
Abb. 14: Verbesserungswerkzeuge	19
Abb. 15: SDCA-Zyklus.....	21
Abb. 16: Übersicht – Die Bausteine im Fundament.....	22
Abb. 17: Kundentakt	22
Abb. 18: Visuelles Management	24
Abb. 19: Verlustarten	24
Abb. 20: Management des Standards	26
Abb. 21: Selbstständige Instandhaltung	28

Abb. 22: Selbstständige Instandhaltung :Sieben-Stufen-Programm	28
Abb. 23: Präventive Instandhaltung :Sieben-Stufen-Programm	29
Abb. 24: Motivation von Mitarbeitern	30
Abb. 25: Null-Fehler-Strategie.....	31
Abb. 26: Qualitätsmanagement-Matrix	32
Abb. 27: Lean Development	33
Abb. 28: Lean TPM Administration	34
Abb. 29: PSM-Modul.....	40
Abb. 30: Die Tee AG	41
Abb. 31: Kontrollspannen von Controllern.....	43
Abb. 32: Rollen im PSM-Modul.....	44
Abb. 33: Rollen im KPI-Modul.....	45
Abb. 34: TPM-Toolset: Modularer Aufbau	46
Abb. 35: Benutzeroberfläche.....	46
Abb. 36: Grundfunktionen	47
Abb. 37: KTS-Konfigurator	48
Abb. 38: Problem-Dokumentation	49
Abb. 39: Umsetzer-Bereich.....	49
Abb. 40: Problem-Controlling.....	50
Abb. 41: Übung: PSM-Modul.....	51
Abb. 42: KPI-Konfigurator	52
Abb. 43: Datenerfassung	52
Abb. 44: KPI-Auswertung.....	53

Abb. 45: Übung: KPI-Modul	54
Abb. 46: Rollen im PSM-Modul	57
Abb. 47: Unternehmensstruktur der Tee AG	58
Abb. 48: Stammdaten der Tee AG	58
Abb. 49: Konfiguration	58
Abb. 50: Die Unternehmensstruktur der Tee AG (erweitert).....	59
Abb. 51: Benutzer des PSM-Moduls.....	61
Abb. 52: Personaleinstellungen	62
Abb. 53: Problemerkfassung	63
Abb. 54: Umsetzung.....	64
Abb. 55: Aktionsplan	64
Abb. 56: Kontrolle.....	64
Abb. 57: Rollen im KPI-Modul.....	68
Abb. 58: Konfiguration	68
Abb. 59: Produkte, Schichten und Linien	69
Abb. 60: Datenerfassung	71
Abb. 61: Ist-Daten im TPM-Toolset	72
Abb. 62: Auswertung	72

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Übersicht der WBT-Serie	II
Tab. 2: Abschlusstest WBT 01	16
Tab. 3: Abschlusstest WBT 02	38
Tab. 4: Abschlusstest WBT 03	56
Tab. 5: Abschlusstest WBT 04	66
Tab. 6: Abschlusstest WBT 05	75

1 WBT 01: Kaizen und die Wurzeln des TPM

1.1 Einführung

1.1.1 Die Wurzeln des TPM I

Die Wurzeln von Kaizen und dem Total Productive Management (TPM) reichen zurück in die Zeit nach dem zweiten Weltkrieg. In dieser Zeit kam der amerikanische Statistiker und Qualitätsexperte William Edwards Deming nach Japan, um dort seine Methoden zur Qualitätssicherung und -überwachung zu lehren.

Nach dem Krieg war die wirtschaftliche Situation auf der ganzen Welt sehr schlecht und die meisten Unternehmen hatten mit einem starken Rückgang der Kaufkraft zu kämpfen. Aus diesem Grund erkannte man in Japan den Nutzen, den man aus Demings Ideen ziehen konnte, sofort.

Laut Deming kann jede Aktivität/Vorgang als Prozess angesehen und kontinuierlich verbessert werden. Außerdem stellte Deming fest, dass sich seine Methoden auf alle Arten von Prozessen mit den gleichen positiven Ergebnissen anwenden lassen. Das wichtigste von Deming publizierte Werkzeug hierfür ist der PDCA-Zyklus. Dieser Zyklus bildet die Basis aller Verbesserungsmaßnahmen von der Planung über die Umsetzung bis hin zu deren Überprüfung.

Demings Erkenntnisse resultierten aus der Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Physiker und Statistiker Walter Andrew Shewhart. Shewhart und Deming entwickelten während ihrer Gemeinschaftsarbeit verschiedene Werkzeuge zur Qualitätsverbesserung.

1.1.2 Die Wurzeln des TPM II

Obwohl William Edwards Deming in Japan Anfang der 50er Jahre mit seinen Ideen großen Erfolg hatte, fand er in seinem eigenen Land und in Europa kein Gehör und so blieben seine Erkenntnisse dort weithin unbeachtet. Dies änderte sich erst viel später, als man 1980 in den USA durch die NBC-Dokumentation "If Japan can...why can't we?" auf seine Leistung aufmerksam wurde.

Dies geschah in einer Zeit, als die Konsumgütermärkte mit japanischen Produkten aufgrund besserer Qualität und günstigeren Preisen überschwemmt wurden. Unternehmen in Europa und den USA konnten der Übermacht der Japaner nicht viel entgegensetzen und es kam unweigerlich die Frage auf, was den Erfolg der Japaner ausmachte.

Noch heute werden einige Märkte wie z. B. die Elektro- und die optische Industrie von japanischen Unternehmen beherrscht. Im Jahre 2008 fiel die nächste westliche Bastion, diesmal war es die Automobilindustrie. General Motors wurde von Toyota als größter Automobilhersteller abgelöst.

1.1.3 Ausblick

Auf den letzten Seiten haben Sie einen kurzen Einblick in die historischen Wurzeln des TPM erhalten. Die nun folgenden Seiten sollen den Hintergrund zur Entstehung des Total Productive Management beleuchten.

Anhand eines Beispiels wird Ihnen zuerst die Situation erläutert, die das Entstehen von TPM förderte. Anschließend werden diejenigen Elemente beschrieben, welche ein Unternehmen erfolgreich und wettbewerbsfähig machen. Daraufhin erfahren Sie, welche Faktoren genau dies verhindern und welche Werkzeuge helfen können, diese Faktoren zu eliminieren.

- Das Beispiel Toyota
- Das magische Dreieck aus Qualität, Kosten und Lieferzeit
- Die Verlustarten
- Der Verbesserungsprozess (PDCA-Zyklus)
- Die Einbindung der Mitarbeiter

1.1.4 Beispiel „Toyota“

Nun möchte ich Ihnen die Problematik noch einmal am Beispiel des japanischen Automobilherstellers Toyota veranschaulichen.

In den 50er Jahren stand Toyota vor einer wirtschaftlichen Krise. Dieser Umstand veranlasste Toyota, aus einer Notwendigkeit heraus, das heute weltbekannte Toyota Produktionssystem zu entwickeln. Dieses System baut auf den Gedanken von Deming und dem Kaizen-Konzept auf und stellt das Vorbild des Total Productive Management dar.

- **Problem:** Das Problem war, dass Toyota sich kurz nach dem 2. Weltkrieg plötzlich einem Nullwachstum gegenüber sah. Viele Unternehmen mussten in dieser Zeit mit starken Produktionsrückgängen fertig werden, da kaum noch liquide Käuferschaft vorhanden war. Da Toyota mit seinem Problem nicht allein da stand, kam es zu einem hohen Wettbewerbsdruck.
- **Ziel:** Ziel war es, auf Märkten mit steigendem Wettbewerb und sich ständig ändernden Rahmenbedingungen bestehen zu können. Wichtig dafür waren die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die Beseitigung jeglicher Verschwendung in allen Unternehmensprozessen.
- **Lösung:** Die Lösung bestand darin sich auf die Bedürfnisse der Kunden zu konzentrieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Dies wird erreicht durch die ständige kontinuierliche Verbesserung aller betrieblichen Abläufe und Produktionsprozesse.

Dazu muss jegliche Verschwendung beseitigt werden, um kostengünstig hoch qualitative Produkte mit wenig Zeitaufwand herzustellen.

1.1.5 Das magische Dreieck: Qualität-Kosten-Lieferzeit

Das magische Dreieck aus Qualität-Kosten-Lieferzeit (QKL) beschreibt die drei wichtigsten Kundenanforderungen. Diese betreffen jedes Produkt und jede Dienstleistung und gelten für jedes Unternehmen der Welt. Denn der Kunde ist nur dann bereit in ein Produkt oder eine Dienstleistung zu investieren, wenn dieses seine Anforderungen exakt erfüllt.

Aus der Sicht der Kunden ist das entscheidende Kriterium das Endergebnis des Prozesses, d. h., das fertige Produkt/Dienstleistung unter dem Anforderungsprofil der QKL, denn der Kunde investiert sein Geld nur bei dem Unternehmen, das die QKL bestmöglich erfüllt.

- **Qualität:** Sollte zu 100 % den Anforderungen des Kunden entsprechen.
- **Kosten:** Die Kosten müssen akzeptabel und angemessen sein.
- **Lieferzeit:** Sofortige Verfügbarkeit bzw. akzeptable Lieferzeit gewährleisten.



Abb. 1: Magisches Dreieck: Qualität-Kosten-Lieferzeit

Nur wenn es einem Unternehmen gelingt, die QKL bestmöglich zu erfüllen, sind die Kunden zufrieden und das jeweilige Unternehmen kann sich dadurch Wettbewerbsvorteile sichern. Da viele Lieferanten um dieselben Kunden werben, ist außerdem eine permanente Optimierung der QKL notwendig.

1.1.6 Die Verschwendungsarten

Wie Sie wissen, setzen sich alle betrieblichen Abläufe und Produktionsverfahren aus mehreren Einzelprozessen oder Tätigkeiten zusammen. Dabei sind jedoch nicht immer alle Prozessschritte wertschöpfend.

Die nicht wertschöpfenden Tätigkeiten machen das Produkt aus Kundensicht nicht wertvoller, sondern nur teurer und stellen somit Verschwendungen oder Verluste dar.

Die drei **Arten der Nicht-Wertschöpfung**:

- **Muda:** Die Verschwendungen (Muda) wurden als die höchste Verlustquelle identifiziert. Sie finden sich in nahezu allen Prozessen - durch Beobachtung, statistische Auswertungen und Prozessanalysen. Es wurden 7 Arten von Verschwendungen definiert.
- **Mura:** Unter Verlusten aufgrund von Unausgeglichenheit (Mura) versteht man die Folgen von nicht optimal synchronisierten Prozessen bzw. nicht ausreichend aufeinander abgestimmten Kapazitäten. Während manche Kapazitäten zu knapp bemessen sind und es zu Überlastungen (Muri) kommen kann, befinden sich andere Produktionsfaktoren unterhalb ihrer Auslastungsgrenze und stellen eine Verschwendung (Muda) dar.
- **Muri:** Unter Verlusten durch Überlastung (Muri) werden sowohl personelle Überbeanspruchungen mit der Folge von Ermüdung, Stress, Betriebsklimaverlust und Fehlerzunahme verstanden als auch Anlagenfehlplanungen, wie überhöhter Maschinentakt, zu kurze Umrüstphasen u. v. m.

Diese nicht-wertschöpfenden Prozesse müssen mit entsprechenden Werkzeugen bekämpft und eliminiert werden.

Ein Problem bei der Beseitigung von Verschwendungen, ist der Umgang mit den dadurch frei werdenden Kapazitäten (z. B. Mitarbeiter/Maschinen/Equipment). Beim Aufspüren von Verschwendungen ist es besonders wichtig, den Mitarbeitern das Gefühl der Sicherheit zu geben, denn kein Mitarbeiter wird "an dem Ast sägen, auf dem er sitzt".

Das heißt, wenn freie Kapazitäten geschaffen werden, müssen diese wiederum an anderer Stelle wertschöpfend eingesetzt werden. Das ist eine wichtige Managementaufgabe!

1.1.7 Der PDCA-Zyklus

Umfassende Qualität bedingt ständige, umfassende Qualitätsverbesserung in allen Unternehmensbereichen. Denn: "Wer aufhört besser zu werden, hat aufgehört gut zu sein!"

Doch wo fängt man an zu verbessern? Nach den Lehren W. E. Demings benötigt man zur Verbesserung eines Prozesses zunächst einen Startpunkt, z. B. einen momentanen Standard, der verbessert werden soll. Daraufhin wird der momentan beste Standard mit Hilfe des PDCA-Zyklus untersucht.

Der **PDCA-Zyklus** oder Verbesserungsprozess wird als ein sich ständig bewegendes Rad mit 4 Grundaktivitäten dargestellt.

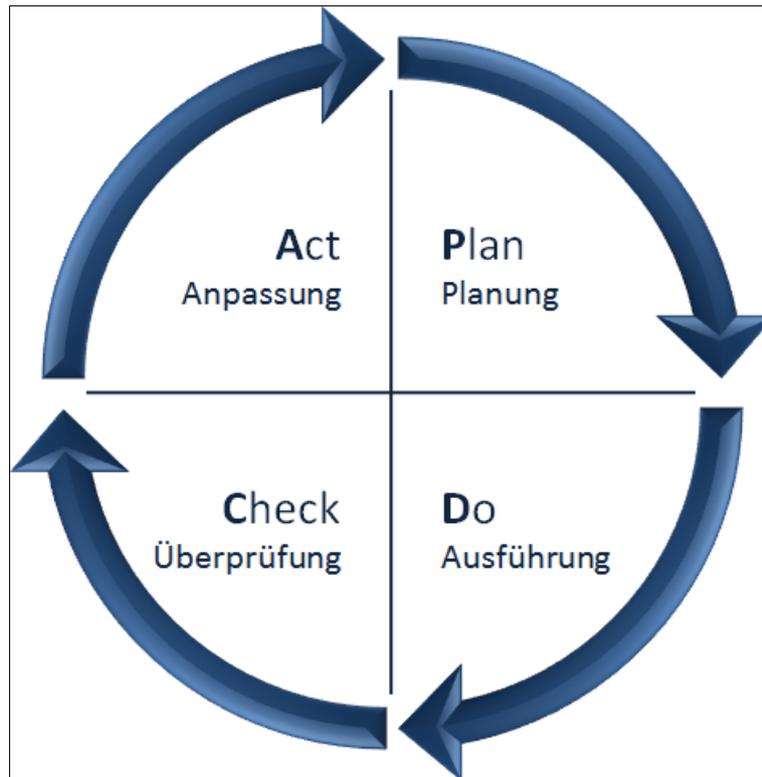


Abb. 2: PDCA-Zyklus

Der PDCA-Zyklus ist bezogen auf das Ziel zur Eliminierung von Verschwendung ein endloser Prozess der niemals aufhört. Ein gerade entstandener Standard kann infolge neuer Restriktionen (neue Produktionsanlagen, Lieferanten, gesetzliche Auflagen etc.) morgen schon wieder passé sein. Schwankungen in Prozessen sind allerdings messbar und müssen nur richtig interpretiert werden.

- **Plan** umfasst das Erkennen von Verbesserungspotentialen oder konkreten Problemen (in der Regel durch den Werker bzw. Teamleiter vor Ort), die Analyse des aktuellen Zustands sowie das Entwickeln bzw. Planen eines neuen Konzepts (unter intensiver Einbindung des Werkers).
- **Do** ist die Einführung und Umsetzung des neuen Konzepts. Die Einführung der Verbesserungsmaßnahme erfolgt noch nicht auf breiter Front. Die Maßnahme wird hier erst in kleinem Maßstab erprobt bzw. getestet (z. B. Testen der Maßnahme an einem einzelnen Arbeitsplatz; wieder unter starker Einbindung des Werkers).
- Bei **Check** werden der im Kleinen verbesserte Prozessablauf und dessen Resultate sorgfältig überprüft. Entsprechen die Resultate den Erwartungen, wird die Maßnahme auf breiter Front als Standard freigegeben.
- In der Phase **Act** wird dieser neue Standard auf breiter Front eingeführt, festgeschrieben und regelmäßig auf Einhaltung und Zielerreichung überprüft (Audits). Die Verbesserung dieses Standards beginnt wiederum mit der Phase Plan.

1.1.8 Das Dürfen-Können-Wollen-Modell (DKW)

Alle Kolleginnen und Kollegen auf allen Führungsebenen des Unternehmens sind Mitarbeiter und zwar vom Pförtner bis zum Manager: Sie alle müssen in das Verbesserungssystem eingebunden werden!

Sie wissen bereits, dass es beim Aufspüren von Verschwendungen oder Verbesserungspotentialen besonders wichtig ist, den Mitarbeitern ein Gefühl der Sicherheit zu geben. Denn nur wenn die Mitarbeiter jeder Ebene des Unternehmens einen persönlichen Nutzen erkennen können, werden Sie sich dem Verbesserungssystem verpflichten.

Ein Fehler, der häufig gemacht wird, besteht darin, dass die Aufgaben und Rollen im Verbesserungssystem nicht eindeutig definiert und festgelegt werden. Dies ist jedoch wichtig, damit die Mitarbeiter unterscheiden können, was wann mit welchen Kollegen bearbeitet und mit welchem Ziel verfolgt wird. Die Grundlage zur Einbindung aller Mitarbeiter bildet das sogenannte Dürfen-Können-Wollen-Modell.

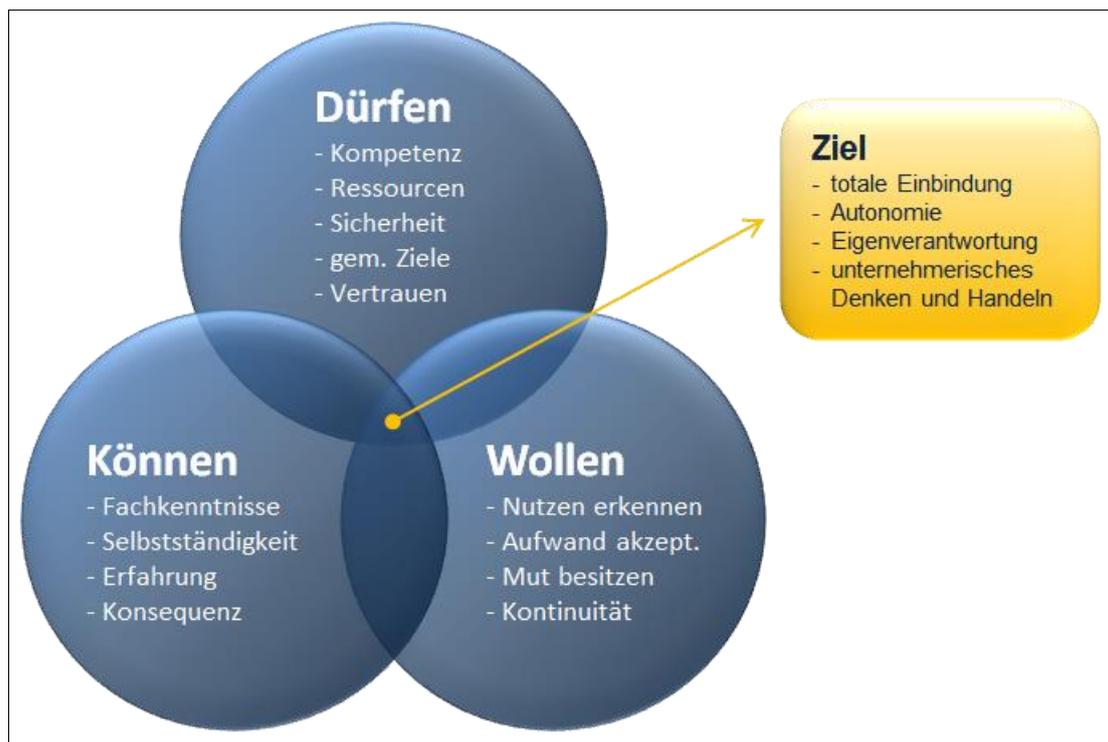


Abb. 3: Das Dürfen-Können-Wollen-Modell (DKW)

1.1.9 Ausblick

Bisher haben Sie erfahren, woraus und warum TPM entstanden ist. Im folgenden Kapitel lernen Sie die Philosophie kennen, die über TPM steht und die essentiell für das Funktionieren des ganzen Managementsystems ist.

Weiterhin erfahren Sie, welche Werkzeuge bei der Umsetzung dieser Philosophie helfen können. Das abschließende Kapitel beschäftigt sich mit der Erläuterung verschiedener TPM-Begriffe und erläutert dabei kurz, was TPM eigentlich ist.

1.2 Kaizen

1.2.1 Kaizen - Was ist das?

Der Begriff Kaizen (Kai = Veränderung, Wandel und Zen = zum Besseren) kommt aus dem Japanischen. Gemeint ist damit eine ständige und inkrementelle Qualitätsverbesserung aller betrieblichen Abläufe, Produktionsverfahren, Produkte und Dienstleistungen.

Nach dem zweiten Weltkrieg mussten die meisten japanischen Unternehmen buchstäblich von Grund auf neu beginnen. Jeder Tag forderte die Manager aufs Neue heraus und jeder Tag bedeutete Fortschritt. Dieses Wagnis gelang mit Hilfe von Kaizen und so wurde Kaizen ein Teil der japanischen Lebensart, da nie endender Fortschritt für das geschäftliche Überleben notwendig geworden war.

Kaizen ist keine Methode, sondern eine Denkweise und Philosophie! Kaizen geht von der Erkenntnis aus, dass es keinen Betrieb ohne Probleme gibt und dass diese Probleme durch die Etablierung von Kaizen in der Unternehmenskultur gelöst werden können. Um dies zu erreichen muss die Philosophie in allen Hierarchieebenen eines Unternehmens eingeführt und verinnerlicht werden. Jeder einzelne Mitarbeiter muss Kaizen leben.

1.2.2 Kaizen: verwandte Konzepte

Die Basis für das Funktionieren von Kaizen ist die Eingliederung des Gedankens in die Unternehmenskultur. Es ist wichtig, dass das Konzept von allen Mitarbeitern verinnerlicht wird und dass somit alle gemeinsam zum Erfolg des Unternehmens beitragen.

Genau das wurde in Japan gemacht, auch wenn der Weg zum Erfolg ein langfristiger Prozess war, der sich nur langsam und stetig weiter entwickelte.

Dies war sicherlich auch der Grund dafür, weshalb man in Europa und den USA erst spät realisierte, dass die Qualität der japanischen Produkte ein immer größeres Niveau erreichten.

- **USA:** 1980 kam in Amerika erstmals die Frage auf "If Japan can... why can't we?". Daraufhin etablierte sich dort der Begriff des "Continuous Improvement Process" kurz CIP. CIP ist im Grunde nichts anderes als Kaizen, allerdings wurde die Philosophie, die sich hinter diesem Begriff verbirgt, nicht vollständig erkannt.
- **Europa:** Ein paar Jahre später wurde man auch in Europa aufmerksam und man begann auch dort sich zu fragen, wie der Erfolg der japanischen Unternehmen zu

erklären ist. In Europa etablierte sich der Begriff des "kontinuierlichen Verbesserungsprozesses" kurz KVP. Auch dieser Begriff wurde aus dem Kaizen-Konzept abgeleitet, doch auch er spiegelt nicht die vollständige Philosophie wieder.

1.2.3 Kaizen vs. Innovation

Kaizen bezieht sich nicht auf die sprunghafte Verbesserung durch Innovation, sondern auf die schrittweise erfolgende Perfektionierung/Optimierung aller betrieblichen Leistungsprozesse. Während man in Japan beide Arten der Veränderung findet: den graduellen und den abrupten Wandel, scheint der schrittweise Wandel in der westlichen Welt offensichtlich kein Bestandteil der Unternehmenskultur zu sein.

	Kaizen	Innovation
Effekt	Langfristig und andauernd	Kurzfristig
Tempo	Kleine Schritte	Große Schritte
Zeitlicher Rahmen	Kontinuierlich und steigend	Unterbrochen und befristet
Erfolgschance	Gleichbleibend hoch	Abrupt und unbeständig
Protagonisten	Jeder Mitarbeiter	Wenige „Auserwählte“
Vorgehensweise	Gruppenarbeit, Kollektivgeist, Systematik	„Ellenbogenverfahren“, individuelle Idee und Anstrengung
Erfolgsrezept	Konventionelles Know-How und jeweiliger Stand der Technik	Technologische Errungenschaften, neue Erfindungen, neue Theorien
Erfolgsorientierung	Menschen	Technik

Abb. 4: Kaizen vs. Innovation

1.2.4 Ziele von Kaizen

Kaizen verfolgt unterschiedliche Ziele. Natürlich ist die Gewinnoptimierung das letztendliche Ziel. Dies ist aber nur bei hoher Kundenzufriedenheit (extern wie intern) möglich.

Verbesserungen im Bereich der Mitarbeiter sind erwünscht. So soll z. B. die Zufriedenheit durch ständige Weiterbildung gewährleistet werden. Innerbetriebliche Hierarchien sind so zu gestalten, dass jeder Mitarbeiter nicht nur ein Mitspracherecht bei Veränderungen hat, sondern regelrecht zur Mitsprache aufgefordert wird.

Um Kundenzufriedenheit zu gewährleisten, stehen **drei Ziele** im Vordergrund:



Abb. 5: Ziele von Kaizen

Diese Ziele sind jedoch niemals wirklich zu 100 % zu erreichen, denn man geht immer davon aus, dass der gegenwärtige Zeitpunkt der schlechteste ist und man immer weiter an ihm arbeiten muss, um ihn zu verbessern. Hat man eine Verbesserung erreicht, so wird der neu gewonnene Zustand wiederum als der schlechteste definiert, der unbedingt verbessert werden muss.

1.2.5 Werkzeuge und Elemente

Auf den folgenden Seiten wird Ihnen ein Überblick über einige Werkzeuge und Techniken gegeben, mit deren Hilfe der Kaizen-Gedanke im Unternehmen umgesetzt werden kann. Die im Folgenden erörterten Methoden haben nahezu alle ihre Wurzeln im Qualitätsmanagement. Viele von ihnen wurden auch schon viel früher angewendet, um beispielsweise unübersichtliche Mengen an Informationen zu ordnen oder Probleme zu erkennen, zu analysieren und zu lösen.

- Vermeidung der 3 Mus
- Verbesserungsarbeit in Gruppen (Qualitätszirkel, kontinuierliche Verbesserungsprozesse)
- die 6W-Fragetechnik
- Anwendung des 5S-Programms
- die 4M oder 7M-Checkliste
- Anwendung verschiedener Qualitätswerkzeuge

1.2.6 Vermeidung der 3 Mus

Die Verschwendung - Muda - ist die offensichtlichste Ursache für die Entstehung von Verlusten am Arbeitsplatz oder in betrieblichen Prozessen. Im Einzelnen werden sieben Arten der Verschwendung unterschieden, die nahezu überall im Unternehmen auftreten können.

In Kaizen ist jedoch nicht nur die Vermeidung der Muda definiert, sondern die Vermeidung und Eliminierung aller drei Mu: **Muda, Mura und Muri**.

Verschwendung	Beispiel
Lagerbestände	Entstehen durch Überproduktion und verursachen Lagerkosten
Bewegungen	Unnötige Greif- und Laufwege zum Holen oder Suchen von Teilen und Werkzeugen verlängern den Arbeitsprozess und führen ebenfalls zu Mehrkosten
Transport	Unnötige und lange Transportwege und Materialbewegungen zwischen aufeinander folgenden Arbeitsschritten
Ausschuss/Nacharbeit	Sind Indikatoren dafür, dass innerhalb von Prozessen Fehler auftreten
Überproduktion	Eine der größten Verschwendungen, die andere Verschwendungen (wie z. B. hohe Lagerbestände und dadurch Lagerkosten) nach sich zieht
Prozessverlust	Unnötige oder falsche Prozessschritte, z. B. durch mangelhafte Organisation
Wartezeiten	Zwischen den einzelnen Prozessschritten oder während eines laufenden Prozesses sind Leerläufe, Maschinenstillstände und lange Rüstzeiten zu vermeiden

Abb. 6: Muda

Überlastung	Beispiel
Menschen	Körperliche und geistige Überbeanspruchung in Form von Übermüdung und Stress, wodurch Arbeitsunzufriedenheit entsteht und die Fehlerhäufigkeit ansteigt
Maschinen	Technische Ausfälle und Defekte, mangelnde Harmonisierung im Produktionsprozess, Planungsfehler

Abb. 7: Mura

Unausgeglichenheit	Beispiel
Unsynchronisierte Prozesse und Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> - Durch zu knapp bemessene Kapazitäten kann es zu Überlastungen (Muri) kommen - Befinden sich Produktionsfaktoren unterhalb ihrer Auslastungsgrenze, kann es Verschwendung (Muda) geben

Abb. 8: Muri

1.2.7 Verbesserungsarbeit in Gruppen

Teams oder Qualitätszirkel bieten neben Audits eine Möglichkeit, Verschwendungen aufzuspüren. In kleinen Gruppen (5-10 Mitarbeiter) sollen Probleme innerhalb des Arbeitsbereichs aufgespürt, besprochen und gelöst werden. Am günstigsten ist es hierbei,

wenn ein Team nicht nur aus Abteilungsleitern besteht, sondern auch mindestens ein Mitarbeiter jedes Bereichs zum Team gehört und seine Erfahrungen einbringt.

Qualitätszirkel sind innerbetriebliche Arbeitskreise, in denen Mitarbeiter mit gemeinsamer Erfahrungsgrundlage regelmäßig zusammenkommen, um Themen des eigenen Arbeitsbereichs zu analysieren und mit Hilfe spezieller, erlernter Problemlösungs- und Kreativitätstechniken Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Mit Hilfe des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und dem PDCA-Zyklus kann die Suche nach Verschwendungen und die Etablierung neuer standardisierter Arbeitstechniken zur Vermeidung dieser strukturiert und fortlaufend durchgeführt werden.

1.2.8 Fragetechnik und Checkliste I

Jeder Prozess besteht aus einem Input – den 4M (Mensch, Maschine, Material, Methode) – und einem Output, dem Prozessergebnis. Das Prozessergebnis wird sichtbar über Qualität, Kosten und Zeiteffizienz.

Deshalb ist es wichtig, optimale Resultate der 4M zu erreichen, d.h., keine Verschwendung bei den Prozessressourcen Mensch, Maschine, Material und Methode. Mit Hilfe der 4M-Checkliste haben Sie ein einfaches, praktisches Hilfsmittel, welches durch zehn Prüfungsfragen bezüglich der vier Hauptproduktionsfaktoren Mensch, Maschine, Material und Methode analysiert, ob Verbesserungspotentiale vorliegen.

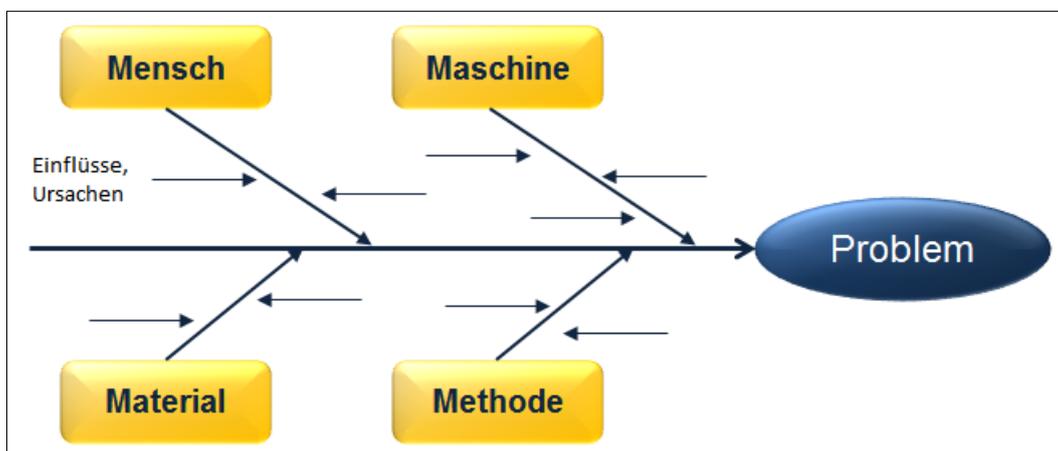


Abb. 9: 4M (Mensch, Maschine, Material, Methode)

Wurden Probleme aufgespürt, ist es wichtig, nicht nur das Problem zu beseitigen, sondern die Ursache zu finden beziehungsweise einzugrenzen. Häufig hat ein Problem auch mehrere Ursachen, die es aufzudecken gilt. Denn auch die Beseitigung nur einer Ursache kuriert meist nur ein Symptom, ohne das Problem grundlegend zu lösen.

An dieser Stelle können Sie durch gründliches Hinterfragen jedes Problems mit Hilfe der 6W-Fragetechnik (Was?, Wann?, Wo?, Wer?, Warum?, Wie?) dessen Ursachen aufspüren.

1.2.9 Das 5S-Programm

Betrachten Sie die täglichen Abläufe und Arbeitsprozesse: häufig glaubt man, dass alles nach Plan läuft und das jeweilige Handeln effizient ist. Routine hat sich eingeschlichen.

Ziel des "5S"-Programms ist es, alle Arbeitsplätze zu einem "Ausstellungsstück" zu machen, in dem ohne unnötiges Suchen, ohne lange Wege- und Wartezeiten – kurz gesagt verschwendungsfrei - gearbeitet wird. Die "5S" sind aber nicht nur ein Instrument, um Arbeitsplätze und deren Umfeld sicher, sauber und übersichtlich zu gestalten. Vielmehr sollten standardisierte Abläufe geschaffen werden. Jedes Ding sollte seinen festen Platz bekommen und der Arbeitsplatz sollte permanent an den momentanen Prozess angepasst werden.



Abb. 10: Das 5S-Programm

1.2.10 Qualitätswerkzeuge des Kaizen

Die Qualitätswerkzeuge, so einfach sie sein mögen, sind im Zusammenhang mit den bereits vorgestellten Methoden sehr hilfreich. Folgende Werkzeuge werden im Kaizen verwendet:

Werkzeug	
Fehlersammelliste oder Datensammelblatt	Systematisches Erfassen und Darstellen der Problemsituation mit konkreten Daten.
Histogramm	Ordnen der Daten nach der Häufigkeit des (z. B. zeitlichen) Auftretens. Säulendiagramm zur graphischen Darstellung der Häufigkeitsverteilung von Daten, die vorher in Gruppen zusammengefasst wurden.
Pareto (ABC)-Analyse	Ordnen der Einflüsse nach deren Wichtigkeit. Säulendiagramm zur graphischen Darstellung der Problemursachen in Reihenfolge der Bedeutung ihrer Auswirkung.
Baumdiagramm	Gliedert ein Thema in verschiedene Ebenen auf und erzeugt damit eine geordnete Übersicht über Mittel und Maßnahmen zur Problemlösung.
Ishikawa- oder Ursache-Wirkungs-Diagramm	Analyse der Hauptproblemquellen in Bezug auf ihre Beiträge zur Entstehung des untersuchten Problems.
Korrelationsdiagramm	Graphische Darstellung eines vermuteten Zusammenhangs zwischen zwei gleichberechtigten Merkmalen, die als Wertepaar gemessen oder beobachtet wurden – Gesetzmäßigkeiten und Tendenzen aus diesen Daten ableiten.
Qualitätsregelkarte	Regelmäßige Kontrolle, ob ein Prozess innerhalb der Toleranzgrößen arbeitet, um rechtzeitig eingreifen zu können.
Netzplan	Der zeitliche Ablauf eines Projekts wird logisch verknüpft und die kritischen Punkte sichtbar gemacht. Damit kann Störungen rechtzeitig vorgebeugt werden.
Entscheidungsbaum	Berücksichtigt im Vorhinein mögliche Schwierigkeiten und baut Gegenmaßnahmen dazu ein.

Abb. 11: Qualitätswerkzeuge des Kaizen

1.3 Abgrenzung TPM

1.3.1 TPM - Was ist das?

Die Abkürzung TPM hat in der Literatur, wie auch im praktischen Gebrauch viele verschiedene Bedeutungen. Auf den folgenden Seiten werden Ihnen einige Definitionen kurz erläutert.

Zum einen gibt es die "ursprüngliche" Form das Total Productive Management. Dabei handelt es sich um ein System, das seit 50 Jahren ein Schlüssel zum Erfolg der japanischen Unternehmen auf dem Weltmarkt ist. Im Westen wird das TPM System häufig auch als Total Productive Maintenance unter dem Schlagwort Maintenance = Instandhaltung bezeichnet.

Gerade diese Auffassung von TPM ist weit verbreitet und das führt zu dem Irrtum, dass TPM nur etwas für Instandhalter bzw. für Produktionsabteilungen ist.

Ein Folgeproblem dieser Auffassung ist, dass die westlichen Unternehmen statt den ganzheitlichen Total-Productive-Management-Ansatz anzuwenden nur einzelne Verbesserungswerkzeuge "herauspicken". Manche Unternehmen wiederum haben begonnen TPM einzuführen, doch auch hier haben es nur Wenige konsequent, diszipliniert und strategisch als Managementsystem im Unternehmen installiert.

1.3.2 Total Productive Management

Als das Total Productive Management (TPM) vor 50 Jahren entwickelt wurde, stand hauptsächlich die produktive Instandhaltung unter Einbeziehung der Mitarbeiter im Vordergrund. Es ging dabei primär um die Erhöhung der Anlageneffektivität und die Verlängerung der Lebensdauer der Anlagen.

Diese Definition ist heute jedoch nicht mehr korrekt, da sie dem Umfang von TPM nicht mehr gerecht wird. In den letzten 30 Jahren wurde das TPM kontinuierlich zu einem umfassenden Managementsystem weiterentwickelt.

Die Grundidee von TPM ist das System zur kontinuierlichen Verbesserung von Produktionsprozessen. Im Vordergrund steht dabei die Beseitigung von Verschwendung mit dem Ziel von Null Ausfällen, Null Defekten, Null Qualitätsverlusten, Null Unfällen und so weiter.

Insgesamt umfasst TPM acht Säulen, die in alle betrieblichen Funktionsbereiche hineinspielen, um dies zu erreichen.

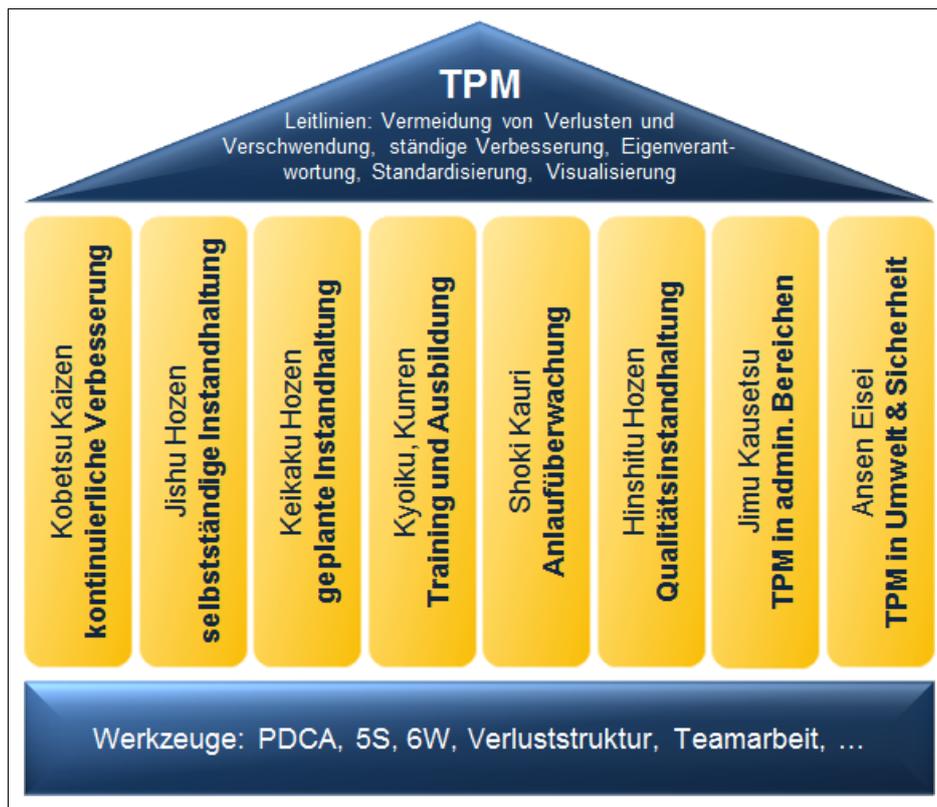


Abb. 12: TPM-Tempel

- **Säule I:** kontinuierliche Verbesserung - Anwendungsbezogene Eliminierung aller Verlustarten.

- **Säule II:** selbständige Instandhaltung - Der Anlagenbediener soll Inspektions-, Reinigungs- und Schmierarbeiten durchführen und dabei, wenn nötig, kleinere Wartungsarbeiten selbständig erledigen.
- **Säule III:** geplante Instandhaltung - Sicherstellung der 100%igen Verfügbarkeit der Anlagen durch die Instandhaltung.
- **Säule IV:** Training und Ausbildung Mitarbeiter bedarfsgerecht aus- und weiterbilden zur Verbesserung ihrer Qualifikation für das Unternehmen.
- **Säule V:** Anlaufüberwachung - Eine nahezu senkrechte Anlaufkurve bei neuen Produkten und Anlagen zu realisieren.
- **Säule VI:** Qualitätsmanagement - Realisierung des "Null-Qualitätsdefekte- Ziels" bei Produkten und Anlagen.
- **Säule VII:** TPM in admin. Bereichen - Verluste und Verschwendungen in nicht direkt produzierenden Abteilungen eliminieren.
- **Säule VIII:** TPM in Umwelt & Sicherheit - Arbeitssicherheit, Umwelt- und Gesundheitsschutz, z. B. die Umsetzung der Null-Unfälle-Forderung im Unternehmen.

1.3.3 Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance (= Instandhaltung, Wartung) bildet nur einen Teil des Total Productive Management ab. TPMaintenance formt aus dem Instandhaltungsgedanken, den das TPMmanagement ebenfalls umfasst, ein eigenständiges Modell. TPM ist hier der Ansatz zur Steigerung der Verfügbarkeit von Produktionsanlagen.

Als Basis dient die vorbeugende Instandhaltung mit der entsprechenden Pflege und Wartung der Maschinen unter Einbeziehung der Maschinenbediener. In der Praxis hat sich eine entsprechende Schulung der Menschen an den Maschinen bewährt. Dadurch können z. B. Fehlbedienungen von Maschinen, aufgrund von missverstandenen Anleitungen, vermieden werden.

Hilfreich sind auch Visualisierungen, zum Beispiel mit One-Point-Lessons, farblicher Markierung von Wartungspunkten und den entsprechenden Materialien, bessere Zugänglichkeit der Wartungspunkte, Zuständigkeitsregelung, etc.

1.3.4 Lean Total Process Management

Lean TPM stellt eine Weiterentwicklung des Total Productive Management dar. Das bewährte TPM-System wird hierbei um sinnvolle, praxiserprobte Werkzeuge ergänzt und somit zum Lean Total Process Management ausgebaut, dem „schlanken“ TPM.

Außerdem wurden die ursprünglichen Methoden und Techniken des TPM an die Bedürfnisse und Anforderungen des heutigen Markts angepasst. Im folgenden WBT 2 wird das Lean Total Process Management detailliert behandelt.

Lean TPM vereinigt bekannte Methoden wie Just-in-Time, Qualitätsmanagement, Kaizen und andere unter einem Dach: mit den Basiswerkzeugen als Fundament sowie den neun Säulen unter dem Dach mit den Unternehmenszielen im Lean-TPM-Haus. Die Inhalte und das Zusammenwirken der einzelnen System-Bausteine werden Ihnen anhand des Lean-TPM-Hauses Schritt für Schritt erläutert.

1.4 Abschlusstest

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	"4M" steht für Mensch, Maschine, Material und Methode.	X	
2	Welcher der Begriffe ist eine Verlustart?		
	Muli		X
	Mures		X
	Muri	X	
3	Zu den Säulen des Total Productive Management zählt u. a. die geplante Instandhaltung.	X	
4	Kundenzufriedenheit ist ein wichtiges Ziel bei Kaizen.	X	
5	Die Verlustart Mura steht für:		
	...die Verschwendung.		X
	...die Überlastung.		X
	...die Unausgeglichenheit.	X	
6	Wofür steht der englische Begriff "Maintenance"?		
	Verbesserung		X
	Instandhaltung	X	
	Markierung		X
7	TPM ist eine weiterentwickelte Form des Lean TPM.		X
8	Mit Hilfe von Audits kann man Verschwendungen aufspüren.	X	
9	Zu hohe Lagerbestände gehören zu den Muda und sollten vermieden werden.	X	

Tab. 2: Abschlusstest WBT 01

2 WBT 02: Lean Total Process Management

2.1 Einführung

2.1.1 Einleitung

Im vorigen WBT haben Sie einen Überblick über die Verbesserungsphilosophie Kaizen erhalten und verschiedene Werkzeuge zur Unterstützung dieser kennengelernt. Sie kennen nun die Grundlagen und die Intention, die dem Total Productive Management zu Grunde liegen.

Im diesem WBT erhalten Sie einen Überblick über das Lean Total Process Management. Sie haben erfahren, dass es viele TPM-Ansätze in der Literatur gibt. Dieses WBT bezieht sich auf das ganzheitliche Lean Total Process Management. Die Darstellung des Lean TPM in diesem WBT wird sich auf das Buch "Lean TPM: In 12 Schritten zum schlanken Managementsystem" von Andreas Reitz beziehen und in verkürzter Form erfolgen.

2.1.2 Lean Total Process Management

Viele Unternehmen haben in den letzten Jahren mit TPM-Systemen experimentiert. Japanische und fernöstliche Unternehmen haben überragende Erfolge mit TPM erzielt und den Weltmarkt erobert.

Aber nur in wenigen westlichen Unternehmen waren die Experimente mit TPM-Systemen erfolgreich. Doch worin liegt die Ursache des Erfolgs?

Nur die Einführung eines TPM-Systems als Gesamtkomplex führt zum Erfolg, weder „Rosinen picken“ noch die Fokussierung auf schnelle Erfolge. Die Einführung des Lean TPM ist eine übergeordnete Managementstrategie, um mittel- bis langfristig Unternehmen an die Weltspitze zu führen.

Die Mitarbeiter stehen im Mittelpunkt des Systems, denn Sie bilden das schwächste Glied der Prozesskette. Fehler entstehen durch den Menschen, Verluste und Verschwendung ebenso. Trotzdem ist Lean TPM keine Methode, um eine neue Unternehmenskultur zu kreieren.

2.1.3 Lean Management

Das „Lean“ aus Lean Total Process Management steht für „schlank“ im Sinne von schlanken Prozessen und schlankem Management. Dieses Prinzip zieht sich durch alle Bereiche des Lean TPM. Der Begriff selbst leitet sich aus dem sogenannten Lean Management ab.

Beim Lean Management handelt es sich um ein Führungs- und Organisationskonzept, das darauf abzielt...

- jede Form von Verschwendung, Fehlern und unnötigen Kosten zu vermeiden
- bei gleichzeitigem Streben nach bestmöglicher Qualität.

Dies geschieht indem man überflüssige Arbeitsgänge in der Produktion und in der Verwaltung weglässt und diese außerdem intelligenter organisiert, kurz gesagt: eine „Verschlankung“ aller betrieblichen Prozesse durchführt.

2.2 Das Lean-TPM-Haus: Fundament und Dach

2.2.1 Das Lean-TPM-Haus

Das Lean-TPM-Haus steht auf einem soliden Fundament: den standardisierten Prozessen. Auf dem Fundament stehen neun Säulen, jede für sich ein Werkzeug zur Optimierung der verschiedenen Prozesse im Unternehmen.

Damit hierbei keine Suboptimierungen hinsichtlich der Unternehmensziele entstehen, wurde im "Dachboden" des Hauses eine Verbindung der Verbesserungswerkzeuge geschaffen. Das eigentliche Dach des Systems stellt allerdings die Zielrichtung des Unternehmens dar.

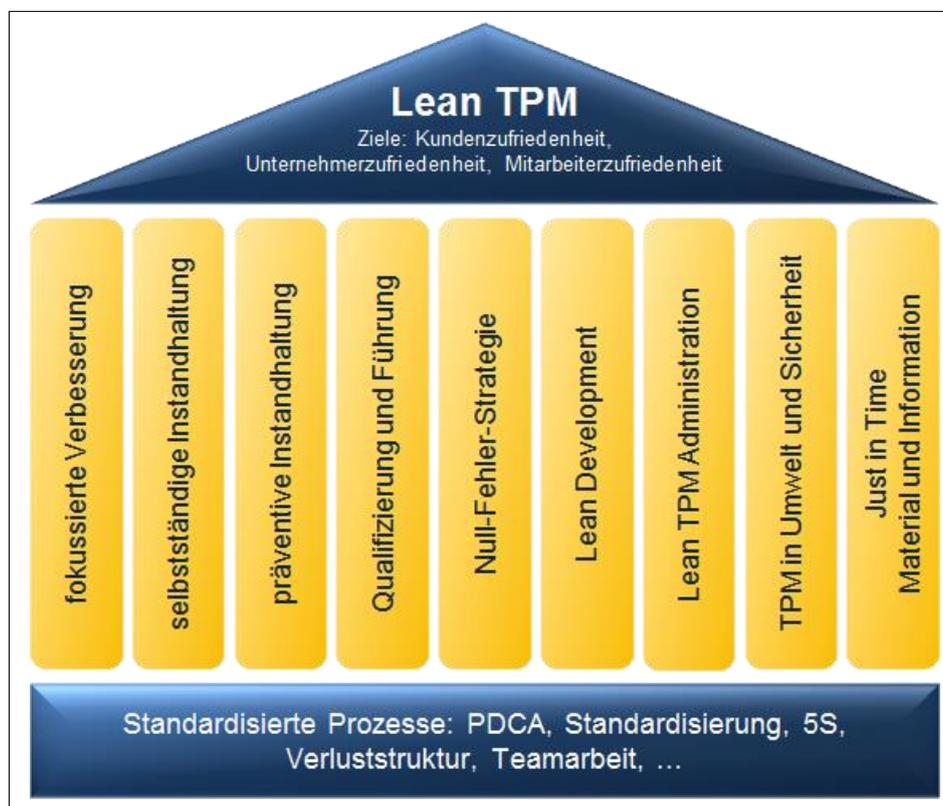


Abb. 13: Das Lean-TPM-Haus

Kapitel 2: In diesem Kapitel werden Ihnen zuerst die Prozessfaktoren erläutert, auf die das TPM-System ausgelegt ist, da diese das Ergebnis jedes Prozesses beeinflussen. Anschließend werden das Fundament, der Dachboden und das Dach des Lean-TPM-Hauses näher erläutert.

Kapitel 3: Dieses Kapitel erläutert die neun Säulen des Lean-TPM-Hauses und deren jeweilige Funktionen.

2.2.2 Die Prozessfaktoren

Das TPM-System ist auf die vier Prozessfaktoren Mensch, Maschine, Material und Methode ausgelegt. Wie Sie bereits im ersten WBT erfahren haben, besteht jeder Prozess aus einem Input – den 4M (Mensch, Maschine, Material, Methode) – und einem Output, dem Prozessergebnis. Das Prozessergebnis ist messbar mittels der Kennzahlen für Qualität, Kosten und Zeiteffizienz.

Das Ziel von Lean TPM sind verschwendungsfreie Prozesse. Um diese zu erlangen, müssen optimale Resultate für die 4M erreicht werden. Optimal heißt: keine Verschwendung bei den Prozessressourcen Mensch, Maschine, Material und Methode.

Basierend auf den Erkenntnissen W. E. Demings wurden für die unterschiedlichen Prozessfaktoren verschiedene Verbesserungswerkzeuge entwickelt.

Prozessfaktor	Verbesserungsmethode
Mensch	Qualifizierung und Führung
Maschine	selbständige Instandhaltung
	präventive Instandhaltung
Material	Just in Time
Methode/Produkt	fokussierte Verbesserung
	Null-Fehler-Strategie
	Lean Development
	Lean TPM Administration
	Lean TPM in Umwelt, Sicherheit und Gesundheit

Abb. 14: Verbesserungswerkzeuge

2.2.3 Das Fundament

Wie bereits erwähnt, steht das Lean TPM Haus auf einem soliden Fundament, dessen Grundlage die standardisierten Prozesse sind. Die meisten Unternehmen sind der Ansicht, dass Ihre Prozesse standardisiert und geordnet ablaufen. In der Praxis kann man jedoch beobachten, dass viele Mitarbeiter zu einem hohen Anteil ihrer täglichen Arbeit mit ungeplanten Aktivitäten beschäftigt sind, denn irgendwo gibt es immer ein Problem zu lösen.

- Was ist die Ursache dieser täglichen Probleme?
- Sind die Prozesse in den Unternehmen vielleicht doch nicht standardisiert?
- Was können wir mit Standardisierung überhaupt erreichen?

Einige weltbekannte Unternehmen erlangten erst durch die Standardisierung ihrer Produkte und Prozesse eine führende Marktposition. McDonald's und Burger King gelten als Synonym für das standardisierte Produkt: Ob Sie einen Burger in Sydney, New York oder Berlin kaufen - die Qualität ist immer die gleiche! Von den einzelnen Zutaten der Rezeptur, den Bestandteilen bis hin zur Zubereitung, Lagerung und Verkauf der Produkte ist alles bis ins kleinste Detail normiert.

Das Braten der Burger ist detailliert festgelegt - Zeit, Temperatur, Methode. Abweichungen werden sofort erkannt und ausgesondert. Der Kunde kann sich dadurch auf die Qualität verlassen, überall und zu jeder Zeit. Das Qualitätsmerkmal hat diesen Unternehmen geholfen, weltweit eine führende Position einzunehmen.

2.2.4 Standardisierung

Wie man am Beispiel von McDonald's und Burger King sieht, können Standards das Prozessergebnis und dessen Qualität steigern. Standards können außerdem...

- die Qualifizierung der Mitarbeiter steigern,
- als Basis zur Fehlerdiagnose dienen,
- Fehlern vorbeugen und
- Wissen und Erfahrungen speichern.

Daraus folgt, dass es ohne standardisierte Prozesse kein Optimum hinsichtlich Qualität, Kosten und Lieferzeit geben kann. Denn ohne Standard ist es unmöglich, das Wissen und die Erfahrungen der Mitarbeiter für das Unternehmen zu konservieren und auf nachfolgende Mitarbeiter zu übertragen.

Ohne Standard wird die Weiterentwicklung bestehender Produkte und Dienstleistungen in hoher Qualität sehr schwierig und aufwendig. Wie Sie inzwischen wissen, muss das aber nicht so sein!

W. E. Deming beschreibt den Prozess der Standardisierung, ebenso wie im PDCA-System, in einem Zyklus: dem SDCA-Zyklus. SDCA steht hierbei für den Ablauf der vier Einzelzyklen: Standardize, Do, Check und Act. Außerdem gilt auch bei der Standardisierung wieder: Ohne zu wissen wo man aktuell steht, kann man keine Verbesserung erreichen. Deshalb sollten Prozesse, die nicht stabil laufen, auch immer wieder überprüft werden.

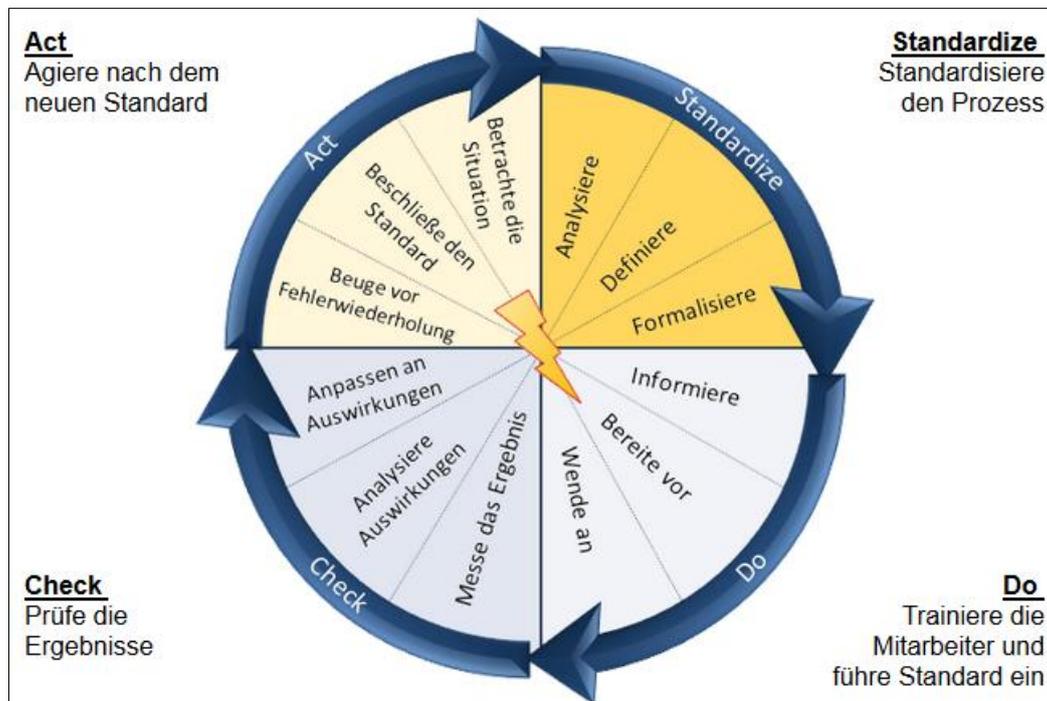


Abb. 15: SDCA-Zyklus

Doch Vorsicht, mit der Zeit werden sich die Rahmenbedingungen der Prozessstandards ändern und der Ist-Zustand wird nicht mehr mit den vor Jahr und Tag erstellten Soll-Anforderungen des Standards übereinstimmen.

Dieser schleichende Erosionsvorgang muss einkalkuliert werden, denn er wird zu sich wieder verschlechternden Prozessergebnissen führen.

2.2.5 Die Bausteine im Fundament – Übersicht

Wie erreicht man eine stabile Basis durch standardisierte Prozesse? Ein stabiles Fundament kann nur durch die Einführung aller im Fundament des Lean-TPM-Hauses spezifizierten Bausteine erreicht werden.



Abb. 16: Übersicht – Die Bausteine im Fundament

2.2.6 Die Bausteine im Fundament - Standardisierte Arbeit

Die standardisierte Arbeit setzt sich aus drei Faktoren zusammen: dem Kundentakt, der Standardarbeit und dem Standard-Umlaufbestand.

Kundentakt:

Der Kundentakt misst, welcher Bedarf vom Kunden tatsächlich angefordert wird, d. h., welche Güter tatsächlich verkauft und nicht auf Lager produziert werden. Der Kundentakt ist Ausgangsbasis der Standardarbeit. Der Gesamtprozess sowie alle Prozessschritte müssen auf den Kundentakt ausgerichtet sein.

$$Kundentakt = \frac{\textit{tägl. verfügbare Arbeit (Min)}}{\textit{tägl. Kundenbedarf (verkaufte Stk.)}}$$

Abb. 17: Kundentakt

Problem: "Wir müssen aber unsere teuren Maschinen auslasten." Grundsätzlich ist das nicht verkehrt, aber Überproduktion bindet Kapital und blockiert so die Liquidität des Unternehmens. Für den Gesamtprozess ist es aber günstiger, die Maschinen nicht voll auszulasten und frei werdende Kapazitäten aufzuzeigen oder die Zeit für vorbeugende Instandhaltung zu nutzen.

Standardarbeit:

Standardarbeit bezeichnet den Ablauf von Bewegungen und Tätigkeiten, die jeder MA in einem Arbeitszyklus, zur Erfüllung der Arbeitsanforderungen eines Prozesses durchführt. Es gibt 2 Arten von Zyklen, maschinell (Gesamte Zeit, die benötigt wird, um die Maschine zu bestücken plus der Zeit für den Arbeitszyklus (Zeit zwischen Maschinenstart und -stopp sowie Rücklauf in Ausgangsposition) und der Zeit bei Entnahme des Werkstücks) und manuell (Nettozeit, die jeder MA benötigt, um alle Arbeiten im Prozess durchzuführen (Wegezeiten eingeschlossen)).

Problem: In der Praxis gibt es verschiedene Varianten der Ausführung eines Prozesses durch unterschiedliche Mitarbeiter. Deshalb sollte eine Dokumentation des standardisierten (Arbeits-)Prozesses mit Hilfe eines Standardarbeitsplans erfolgen. Der Gesamtprozess wird in Teilschritte zerlegt, auf dem alle für die Mitarbeiter erforderlichen Daten vermerkt sind. Wichtig: Arbeitsablauf eines Arbeiters nicht mit dem Arbeitsplan eines Produktes verwechseln.

Standard-Umlaufbestand:

Standard-Umlaufbestand nennt man den erforderlichen Mindestbestand an Roh- und Halbfertigware zwischen den einzelnen Prozessschritten, um die einzelnen Fertigungszyklen kontinuierlich ausführen zu können.

Problem: Das Horten von Beständen am Arbeitsplatz. Begründung der Mitarbeiter: „Wir laufen doch nicht mehrmals am Tag zum Lager.“ Eine Lösung hierfür bietet der „One Piece Flow“ unter Zuhilfenahme des Kanban.

Der "One Piece Flow" ist ähnlich dem Just-in-Time-Konzept. Innerhalb eines Prozesses sollen die verwendeten Materialien so fließen, dass nur so viel Material vorhanden ist, wie im Prozess verarbeitet werden kann. Kanban ist ein schriftlicher Auftrag, meist in Form einer Karte, zur Lieferung eines Materials, Werkzeugs oder einer Information. Der Kanban enthält: geforderte Stückzahl, welcher Kunde, welches Produkt und so weiter.

2.2.7 Die Bausteine im Fundament - Visuelles Management

Mit visuellem Management werden alle erforderlichen Maßnahmen bezeichnet, die Standards sichtbar machen und helfen, einen Prozess schnell, einfach und sicher zu begreifen und auszuführen.

Außerdem ermöglicht dies: Abweichungen vom Standard oder Fehler im Prozess im Zeitpunkt ihres Entstehens zu erkennen.

Beispiel: Das Ampelsystem hat sich in vielen Unternehmen bewährt, da es eine für alle nachvollziehbare Logik enthält. Ebenso verhält es sich beispielsweise auch mit Bodenmarkierungen und Schildern.

Die Mitarbeiter im Unternehmen sollen sofort erkennen können, ob ein Prozess auf "Grün" steht oder ob und vor allem wo er eingreifen muss.

Der Mensch ist ein „Augentier“ und die Aufnahme von Informationen erfolgt in dieser Reihenfolge:		
83 %	Sehen	Bilder, Skizze, Foto
11 %	Hören	Hupe, Sirene, Pfeifen
3 %	Riechen	Chemikalien, Rauch
2 %	Berühren	Oberflächen, Temperatur
1 %	Schmecken	süß, salzig, bitter

Abb. 18: Visuelles Management

2.2.8 Die Bausteine im Fundament - Kennzahlen und Verluste

Mit Lean TPM will man messbare Verbesserungen der Qualität, der Kosten und der Lieferzeit durch permanente Reduzierung aller Verluste erreichen.

Verluste resultieren, wie Sie bereits wissen aus Abweichungen vom Standardprozess der 4M. Was genau Abweichungen vom Standard sind, wird je nach Prozess individuell definiert. Jeder Prozess und Prozessschritt benötigt zwingend Kennzahlen und Vorgabewerte (so genannte "Key-Performance-Indicators", kurz KPI), denn sind diese nicht vorhanden, kann der Prozess nicht bewertet werden.



Abb. 19: Verlustarten

Maschinelle Verluste: Kennzahl OEE (Overall Equipment Effectiveness) - Das Verhältnis der "Gutmenge" an Produkten zur maximal möglichen Menge ergibt die effektive Leistung einer Anlage; zeigt wie effektiv ein Prozess abläuft, ob wir die Dinge richtig machen; zeigt

nicht, ob wir die richtigen Dinge tun = Effizienz; Beispiel: Anlage mit extrem gutem OEE, aber keine Abnehmer für darauf hergestellte Produkte.

Verluste der menschlichen Arbeit: Verluste sind Abweichungen vom definierten Standard, wie eine Tätigkeit durchgeführt wird. Eine wichtige Kennzahl hierbei ist die Mitarbeiterproduktivität: Quotient aus Ist- und Soll-Leistung. Beispiele:

- Wartezeiten auf Material, Informationen, Personal
- Verluste durch Rüst- und Einstellarbeiten
- Verluste durch unzureichende Organisation
- Mehraufwand nach Anlagenausfall
- Verluste durch zusätzliche Messungen zur Verhinderung von Qualitätsdefekten

Prozessverluste: Prozessverluste treten in nahezu jedem maschinellen Prozess auf und die Erfassung dieser Verluste ist recht komplex. Sinnvoll ist eine direkte Zuordnung der Verluste bzw. Kosten auf das/den betreffende/n Produkt/Prozess und nicht auf den Bereich oder die Ebene. Außerdem sollten diese Verluste monetär bewertet und priorisiert werden.

1. Energieverluste (z. B. beim Leerlauf)
2. Verluste durch Formen, Werkzeuge und Vorrichtungen (z. B. Mehraufwand für den Ersatz von Werkzeugen)
3. Mengenverluste

2.2.9 Die Bausteine im Fundament - Das "5S"-Programm

Betrachten Sie die täglichen Abläufe und Arbeitsprozesse: häufig glaubt man, dass alles nach Plan läuft und das jeweilige Handeln effizient ist. Routine hat sich eingeschlichen. Ziel des "5S"-Programms ist es, alle Arbeitsplätze zu einem "Ausstellungsstück" zu machen, in dem ohne unnötiges Suchen, ohne lange Wege- und Wartezeiten - kurzgesagt verschwendungsfrei - gearbeitet wird.

Die "5S" sind aber nicht nur ein Instrument, um Arbeitsplätze und deren Umfeld sicher, sauber und übersichtlich zu gestalten. Vielmehr sollten standardisierte Abläufe geschaffen werden. Jedes Ding sollte seinen festen Platz bekommen und der Arbeitsplatz sollte permanent an den momentanen Prozess angepasst werden.

Das TPM Haus würde ohne das Dach seinen Sinn verlieren. Das Dach umfasst den Zweck des Systems und erinnert stets daran, worauf an erster Stelle geachtet werden muss. Denn nur wenn die Mitarbeiter zufrieden sind, arbeiten diese effizient und im Sinne des Unternehmens. Mit ihrer Hilfe können die Kunden des Unternehmens befriedigt und somit der Erfolg des Unternehmens gesteigert werden.

Eine weitere Voraussetzung dafür, dass die Ziele erreicht werden, ist ein solides Fundament und vor allem auch ein stabiles Haus an sich. Deshalb gibt es im Dachboden des Hauses eine Verbindung der Verbesserungswerkzeuge, damit keine Suboptimierungen hinsichtlich der Unternehmensziele entstehen. Denn die Mitarbeiter können nur dann effizient arbeiten, wenn in allen Bereichen des Unternehmens schlanke, standardisierte Prozesse vorhanden sind.

2.3 Die neun Säulen

2.3.1 Säule 1: Fokussierte Verbesserung

Die zielgerichtete und kontinuierliche Verbesserung, in der Literatur auch als KVP oder Kaizen bezeichnet, bildet die erste Säule des Lean TPM-Systems.

Ziel ist die Maximierung der Effizienz und Effektivität von Prozessen, Maschinen bzw. Anlagen und administrativen Abläufen durch sukzessive Eliminierung von Verlusten und Verschwendung bzw. Abweichungen vom momentan besten Standard.

Kerngedanke der zielgerichteten Verbesserung ist es, die Probleme nachhaltig zu lösen. Das bedeutet, dass ein einmal aufgetretenes Problem nicht wieder auftreten sollte. Die Ursache des Problems muss ermittelt und endgültig beseitigt werden. Die Problemlösung stellt dann wieder einen neuen Standard dar.

Neben kleinen und kleinsten Problemen (Schraube fehlt, Stellplatzmarkierung fehlt, Drucker defekt) gibt es ebenso mittlere, große und komplexe Probleme, die kontinuierlich bekämpft werden müssen. Kleinere Probleme werden über die Instandhaltung gelöst und sollten nach Möglichkeit im funktionierenden TPM-System nicht auftreten. Komplexere Probleme werden häufig erst bei Inspektionen, Reinigungsarbeiten oder Audits erkannt und dokumentiert. Verbesserungsmaßnahmen können daraufhin individuell mit dem PDCA-Prinzip geplant und die Probleme so gezielt bekämpft werden.

2.3.2 Säule 2: Selbstständige Instandhaltung

Diese Säule spricht primär die Produktionsmitarbeiter an. Die "selbstständige Instandhaltung" hat das Ziel, über ein Sieben-Stufen-Programm die Produktionsmitarbeiter zu befähigen, ein

fache Wartungs-, Inspektions- und Reinigungsarbeiten autonom durchzuführen, anstatt die Instandhaltungsabteilung zu beauftragen. Es soll ein Wandel der strengen Aufgabenteilung zwischen Produktion und Instandhaltung erreicht werden.

Mit Hilfe der selbständigen Instandhaltung kann eine Reduzierung der ungeplanten Maschinen- und Anlagenausfälle sowie eine Steigerung der Anlageneffektivität (OEE) erreicht werden. Die Instandhaltungsabteilung wird dadurch entlastet und kann die entstehenden "Freiräume" für geplante und verbessernde Aktivitäten (Säule 3) aufwenden, statt nur Instandsetzungs- und Reparaturarbeiten durchzuführen.

	Schmutz	Verschleiß	Menschliches Versagen
Ursache	<ul style="list-style-type: none"> • Staub • Flüssigkeit • Produkt • etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abnutzung • Abrieb • Kavitation • etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifikation • Motivation • Routine • etc.
Anteil	42 %	25 %	33 %
Maßnahme	selbstständige Instandhaltung	präventive Instandhaltung	Qualifizierung und Führung

Abb. 21: Selbstständige Instandhaltung

Zur Erlangung der Ziele stellt Lean TPM bei der Einführung der selbständigen Instandhaltung ein Sieben-Stufen-Programm zur Verfügung. Mit jeder Stufe werden Wissen und Fähigkeiten der Bediener steigen. Die Erreichung jeder Stufe sollte mittels Audits überprüft, beurteilt und abgesichert werden.



Abb. 22: Selbstständige Instandhaltung :Sieben-Stufen-Programm

2.3.3 Säule 3: Präventive Instandhaltung

Im Baustein „präventive Instandhaltung“ geht es um spezielle Instandhaltungsmaßnahmen, die von der Instandhaltungsabteilung durchgeführt werden. Ziel ist es, eine hundertprozentige Verfügbarkeit des Produktionsfaktors Maschine zu gewährleisten sowie die effektive Leistung der Maschinen und Anlagen weiter zu optimieren.

In der Säule der „selbständigen Instandhaltung“ wurden primär die Produktionsmitarbeiter angesprochen, welche autonom einfache Instandhaltungstätigkeiten übernehmen sollen. Jetzt geht es darum, dass die Instandhaltungsabteilung die dadurch frei gewordenen Kapazitäten zur präventiven Instandhaltung und systematischen Verbesserung der Anlageneffektivität nutzt.

Analog zur Säule der „selbständigen Instandhaltung“ hat sich zur Implementierung der "präventiven Instandhaltung" ein systematisches Vorgehen in sieben Schritten bewährt.



Abb. 23: Präventive Instandhaltung :Sieben-Stufen-Programm

Grundvoraussetzung für die präventive Instandhaltung ist eine systematische Strukturierung aller Maschinen und Anlagen des Unternehmens. Jedes Objekt sollte eindeutig bestimmt und in sinnvolle Unterobjekte gegliedert werden. Dieses Vorgehen erleichtert es, die verschiedenen Anlagen und Linien in Prioritätsklassen einzuteilen und diesen wiederum verschiedene Instandhaltungsstrategien zuzuordnen:

- präventive Instandhaltung
- zustandsorientierte Instandhaltung
- periodische Instandhaltung
- reaktive Instandhaltung

2.3.4 Säule 4: Qualifizierung und Führung

Im Mittelpunkt des Lean TPM-Systems steht, wie Sie bereits wissen, der Mensch, weil er es ist, der die Fehler im Prozess begeht und die Verluste und Verschwendungen verursacht oder dafür die Verantwortung trägt.

Der Mensch ist der wichtigste und zugleich schwierigste unter den vier Produktionsfaktoren. Grundprobleme in Unternehmen:

- Mitarbeiter identifizieren sich wenig mit dem Unternehmen
- Mitarbeiter sind mäßig oder nicht motiviert
- Mitarbeiterqualifizierung und -schulung ist unzureichend

Die 4. Säule beinhaltet die zielgerichtete Motivation und Führung sowie Qualifizierung aller Mitarbeiter im Unternehmen. Ein Schlüsselfaktor für den Unternehmenserfolg sind gut ausgebildete und motivierte Mitarbeiter, die sich mit dem Unternehmen identifizieren können und Ihre Ideen und Potenziale in die tägliche Arbeit einbringen. Die Mitarbeiter müssen die Ziele und Strategien des Unternehmens kennen und verstehen. Aufgabe des oberen und mittleren Managements ist es, den Mitarbeitern dies positiv und glaubhaft zu vermitteln.

Information, Kommunikation und Motivation aller Mitarbeiter sollten im Vordergrund der Führungskultur stehen. Die Mitarbeiter erhalten dabei nach dem DKW-Modell die entsprechenden Kompetenzen und Qualifikationen durch ihre Führungskraft. Die Motivation kann dabei über die Entlohnung und mit Hilfe von Prämien erfolgen. Kleinere Sachprämien sowie Lob und Anerkennung für die Leistung der Mitarbeiter, sind langfristig oftmals die wirksameren Methoden zur Motivation der Mitarbeiter.

Motive	Verteilung	Strategie
Selbstverwirklichung	2 %	Management by Results – Ziel ist das unternehmerische Handeln der Mitarbeiter
Anerkennung und Wertschätzung	10 %	Management by Cooperation – Führen durch Vertrauen/ Partnerschaft
Sozialbedürfnisse	14 %	Management by Delegation – Mitarbeiter zur Selbständigkeit führen
Sicherheit	36 %	Management by Objectives – Führen durch Ziele und Kennzahlen
Grundbedürfnisse	38 %	Management by Information – Verbesserung der Informationen und Kommunikation

Abb. 24: Motivation von Mitarbeitern

Der Mensch als Mitarbeiter hat in den verschiedenen hierarchischen und strukturellen Ebenen einer Unternehmung unterschiedliche Bedürfnisse, auf die eingegangen werden muss.

2.3.5 Säule 5: Null-Fehler-Strategie

Qualität ist einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für ein Unternehmen. Die Einhaltung und Verbesserung der Qualität ist jedoch in der Realität nicht so einfach. Mit der "Null-Fehler-Strategie" können Qualitätsdefekte an Produkten und Dienstleistungen systematisch analysiert und durch vorbeugende Maßnahmen eliminiert werden.

Doch statt Qualitätsdefekte nur zu beheben, soll hier erreicht werden, dass diese von vornherein vermieden werden!

Es wird angestrebt, die Fertigungsanlagen und betrieblichen Prozesse so zu gestalten und zu optimieren, dass möglichst "Null" Qualitätsverluste auftreten können. Entwicklung, Produktion, Instandhaltung und Qualitätssicherung sollten eng zusammenarbeiten, um derartige Bedingungen zu schaffen und aufrecht zu erhalten.



Abb. 25: Null-Fehler-Strategie

Qualitätsdefekte in der Produktion werden von Maschinen und Anlagen verursacht, die Menschen entwickeln und betreuen. Letztlich sind es die Mitarbeiter, die Fehler zulassen, da sie die Rahmenbedingungen sowie ein Umfeld schaffen, in denen Maschinen und Anlagen fehlerhafte Produkte fertigen können.

Auf der anderen Seite tragen die Mitarbeiter aber auch zur Realisierung der Null-Fehler-Strategie bei. Die Realisierung und Anwendung der Null-Fehler-Strategie sollte folgendermaßen ablaufen:

- Aufbau einer Qualitätsmanagement-Matrix
- Einsatz von Methoden und Techniken zur Aufrechterhaltung und kontinuierlichen Verbesserung, der in der QM-Matrix festgelegten Parameter und Bedingungen (z. B. 8er-Strategie, 6W-Analyse).

Die QM-Matrix ist von ihrer Grundstruktur her eine Tabelle, welche die Zusammenhänge von Baugruppen oder Komponenten, deren Qualitätsvorgaben, Inspektionsarten und -intervalle sowie deren Einfluss auf die Qualität der Produkte systematisch aufzeigt. Beispiel: QM-Matrix für die Baugruppe "Waage" einer Produktionsanlage:

Qualitätsmerkmal	Baugruppe	Qualitätsmerkmal	Vorgabewert	Kontrollmethode	Verantwortlicher	Durchführung
Gewicht des Produkts	Waage	Kalibrierung	250g +/- 5	Prüfen mittels Eichwaage	Einrichter	Nach Umbau
		Ausrichtung	Luftblase zentrisch	Prüfen mittels Wasserwaage	Einrichter	Nach Umbau
		Freie Waagschale	Schwingt frei	Prüfen von Hand	Anlagenbediener	Pro Schicht

Abb. 26: Qualitätsmanagement-Matrix

2.3.6 Säule 6: Lean Development

In den vorherigen Bausteinen wurde die Beseitigung von Verschwendung und Verlusten in den bestehenden Prozessen behandelt. Die 6. Säule betrachtet neu zu entwickelnde Produkte und Dienstleistungen. „Lean Development“ umfasst alle erforderlichen Aktivitäten, die nötig sind, um den perfekten Lebenszyklus eines neuen Produktes/Dienstleistung aus Sicht der Kundenanforderungen zu realisieren. Hierbei haben sämtliche Bausteine des Lean TPM Einfluss auf den zu entwickelnden Prozess.

Der Ansatz von „Lean Development“ besteht darin, alle Erfahrungen aus der Praxis von der Konzeption bis zur Entsorgung einander ähnelnder Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen für Neuentwicklungsprozesse zu nutzen. Durch immer kürzer werdende Produktlebenszyklen und hohe Innovationsgeschwindigkeiten erhält diese Säule im TPM-System eine immer stärkere Bedeutung.

Die Ziele des „Lean Development“ lassen sich wie folgt definieren:

- Reduzierung der Durchlaufzeiten im Herstellungsprozess
- Reduzierung der Anlaufzeit im Herstellungsprozess
- Reduzierung der Lebenszykluskosten im Gesamtprozess
- Erreichung der Zielkosten, -qualität, -lieferzeit

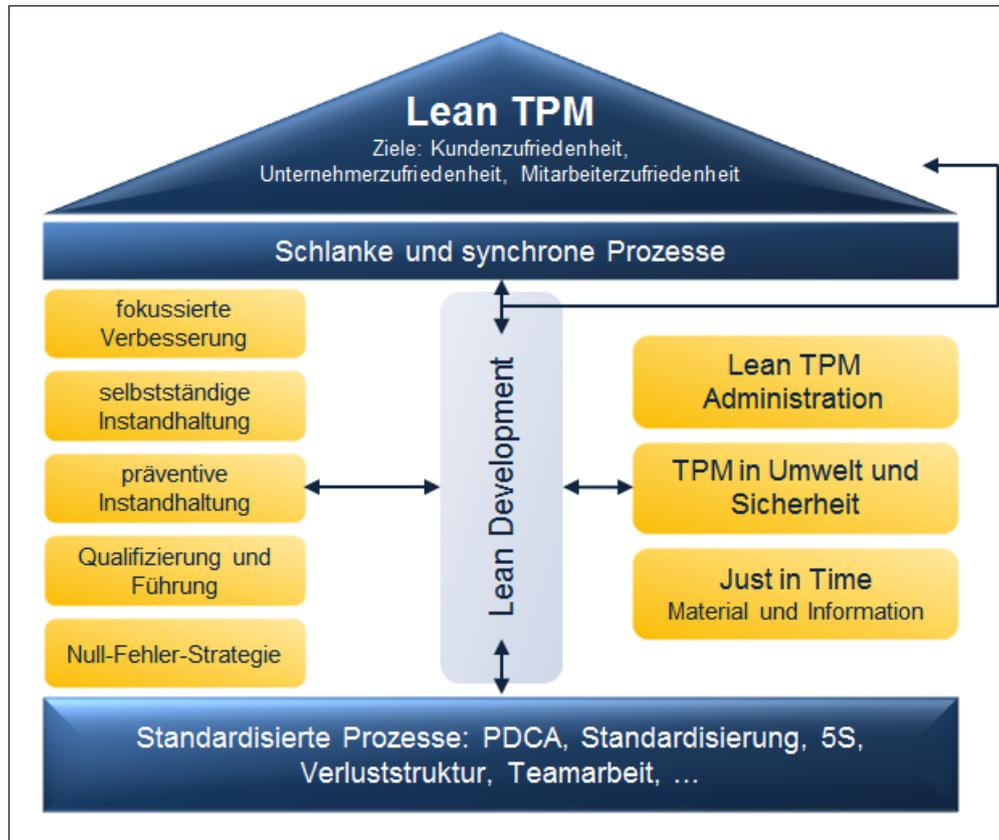


Abb. 27: Lean Development

2.3.7 Säule 7: Lean TPM Administration

Lean TPM in der Administration wird mit dem Ziel der Beseitigung aller Verschwendungen und Verluste in den administrativen Prozessen, der Verbesserung der Selbstorganisation und der Verkürzung der Durchlaufzeiten in einem siebenstufigen System eingeführt.



Abb. 28: Lean TPM Administration

Im Vergleich zum produzierenden Bereich eines Unternehmens ist die Wertschöpfung im administrativen Bereich deutlich schwieriger zu erkennen. Im Gegensatz zur Produktion gibt es hier kein physisches Produkt, bei dem ein Wertzuwachs oder Mangel zu sehen ist.

Um die Verschwendungen zu finden, ist es sinnvoll, kleine Gruppen zusammenzustellen, die mit dem Auftrag der „Verschwendungssuche“ in die Bereiche geschickt werden. Diese Teams sollen die Abläufe beobachten und zeitlich erfassen sowie Verschwendungen identifizieren und bewerten. Ergänzend können Schwachstellen und Verbesserungsansätze erfasst werden. Aus dieser Beschreibung des Ist-Zustands wird ein Prozessplan für den Soll-Zustand erstellt.

Anhand dieses Plans kann jeweils die Verringerung der Verschwendungen gemessen werden.

2.3.8 Säule 8: TPM in Umwelt und Sicherheit

In keiner anderen Säule wird das Ziel der "Null Verluste" so deutlich wie in der achten Säule, dem Lean TPM für Gesundheit, Sicherheit und Umwelt. Das Ziel ist die Vermeidung von Umweltschäden und Unfällen beziehungsweise Gesundheitsschäden der Mitarbeiter durch gezielte Vorbeugungsmaßnahmen. Analog zu den Verlusten in der Produktion und Administration, sollen die Verlustkosten für Gesundheitsschäden, Unfälle und Ressourcenverschwendung minimiert werden.

- Viele Unternehmen in Europa haben ein Umweltmanagementsystem implementiert und Verbesserungen im Umweltschutz eingeleitet. Jedoch entstehen durch

unzureichende Technik oder falsche Handhabung noch immer gewaltige Verluste durch die Verschwendung von Ressourcen.

- Kein Mitarbeiter des Unternehmens soll an seinem Arbeitsplatz oder auf dem Weg dorthin verletzt oder gar getötet werden bzw. an seinem Arbeitsplatz durch schädliche Belastungen erkranken.

Die Entwicklung der 8. Säule ist historisch bedingt und ihre Bedeutung wird sehr schnell deutlich. Durch das rapide Wirtschaftswachstum in den 1969er Jahren vervielfachte sich die Anzahl der Arbeitsunfälle in japanischen Unternehmen. Hieraus entstand der Grundsatz der Null-Schadens-Bewegung mit dem Kerngedanken, dass jeder Mitarbeiter unersetzlich ist. Ebenso wichtig ist der verantwortungsvolle Umgang mit der Umwelt und den Rohstoffreserven.

In dieser Säule wird in zwei Richtungen agiert:

1. Präventionsmaßnahmen gegen das Auftreten von Problemen
2. Problemlösung bei aufgetretenen Problemen, wobei der Präventionsansatz absolute Priorität hat

Präventionsmaßnahmen:

- Grundprinzip "Null": präventive Beseitigung aller am Arbeitsplatz lauenden Gefahren
- Grundprinzip Vorbeugung: Schaffung eines Arbeitsplatzes, der frei von Unfallgefahren und Gesundheitsgefährdungen ist
- Grundprinzip Beteiligung: neben den Mitarbeiter auch das Management einbinden, um die potenziellen Gefahren zu beseitigen

2.3.9 Säule 9: Just in Time

Als „Erfinder“ der Just-in-Time-Philosophie, des schlanken Material- und Informationsflusses, gilt der japanische Automobilkonzern Toyota. Just-in-Time (JIT) ist der Ansatz zum konsequenten Abbau der Bestände und Überproduktionen im Prozess als schlimmste aller Verschwendungsarten.

Die zentrale Aussage des Ansatzes lautet: *Liefere dem Kunden das richtige Produkt in der erforderlichen Qualität zu den definierten Kosten und zum gewünschten Termin an den festgelegten Ort!*

Vor der „Erfindung“ des JIT-Prinzips wurden in der Produktion üblicherweise Fertigungsverfahren nach dem Push-System angewendet. Durch die JIT-Philosophie wurde die Anwendung eines Pull-Systems in der Fertigung eingeführt. Das Pull-System hat

gegenüber dem Push-System einige gravierende Vorteile, aber auch einige Nachteile, die es zu beseitigen gilt. Um den Risiken des Pull-Prinzips entgegenzuwirken, müssen einige Voraussetzungen und Verbesserungen im Prozess und somit bei den vier Prozessfaktoren und den Umfeldbedingungen geschaffen werden.

Voraussetzungen zur Nutzung des Pull-Systems:

Mensch:

- JIT hebt die Arbeitsteilung nach Taylor zum größten Teil auf
- Mitarbeiter werden flexibler in mehreren Prozessen eingesetzt -> Notwendigkeit einer besseren Qualifizierung

Maschine:

- vorhandene Maschinen werden zum Teil nicht mehr voll ausgelastet
- zukünftige Maschinen werden in ihrer Leistungsfähigkeit dem Kundentakt angepasst - > erfordert robuste, leicht zu wartende Anlagen mit hoher Betriebsbereitschaft, da Puffer nicht mehr vorhanden sind

Material:

- alle Materialien müssen gemäß den Wiederbeschaffungsfristen kategorisiert werden
- die Verfügbarkeit aller Materialien muss immer sichergestellt sein

Methode:

- vormals isolierte Fertigungsbereiche werden durch Ankopplung an Folgeprozesse zu Fertigungsinseln
- das interne Kunden- und Lieferantenverhältnis wird mit den externen Kunden synchronisiert

2.3.10 Ausblick

Sie kennen nun die einzelnen Bestandteile des Lean TPM Hauses und können diese bei Bedarf auch praktisch anwenden. Nachdem Sie nun mit der Theorie vertraut sind, lernen Sie in den folgenden WBT eine Software kennen, mit deren Hilfe die erfolgreiche Implementierung und Aufrechterhaltung eines TPM-Systems unterstützt und erleichtert werden kann.

Sie werden erkennen, dass Ihnen das Verständnis des Konstruktes "Lean TPM Haus" dabei eine große Hilfe ist.

2.4 Abschlusstest

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Das Lean TPM Haus besteht aus einem soliden Fundament, den standardisierten Prozessen, acht Säulen, die als Werkzeuge zur Optimierung dienen, einem Dachboden der eine Verbindung der Verbesserungswerkzeuge darstellt und ein Dach, das die Zielrichtung des Unternehmens widerspiegelt.		X
2	Standardisierte Prozesse können Prozessergebnis und ... steigern.		
	Ressourcen	X	
	Variabilität	X	
	Qualität		X
3	Das TPM System ist auf die vier Prozessfaktoren Mensch, Maschine, Material und Methode ausgelegt.	X	
4	Der SDCA-Zyklus steht für den Ablauf der vier Einzelzyklen: Standardize, Do, Check und Accept.		X
5	Die drei Arten der Verluste sind: Maschinelle Verluste, Verluste der menschlichen Arbeit und ...		
	...standardisierte Verluste.		X
	...systematische Verluste.		X
	...Prozessverluste.	X	
6	Das „Management der Standards“ ist eine Führungsaufgabe und liegt in den Händen des ...		
	...Firmengründers.		X
	...Prozessverantwortlichen.	X	
	...Sicherheitsbeauftragten.		X
7	Der Kundentakt beschreibt das Verhältnis der täglich verfügbaren Arbeit im Verhältnis zum täglichen Kundenbedarf.	X	

8	Die Standardarbeit bezeichnet den Ablauf von Bewegungen und Tätigkeiten, die jede Maschine in einem Arbeitszyklus zur Erfüllung der Arbeitsanforderung eines Prozesses durchführt		X
9	Standard-Umlaufbestand nennt man den erforderlichen Mindestbestand an Roh- und Halbfertigware zwischen den einzelnen Prozessschritten, um die einzelnen Fertigungszyklen kontinuierlich ausführen zu können.	X	
10	Mit visuellem Management werden alle erforderlichen Maßnahmen bezeichnet, die einen Standard sichtbar machen.	X	

Tab. 3: Abschlusstest WBT 02

3 WBT 03: TTS - Das Toolset für Ihr TPM

3.1 Einführung

3.1.1 Einleitung

Sie haben an dieser Stelle den theoretischen Teil der WBT-Serie abgeschlossen. In WBT 1 haben Sie die Grundlagen zur Thematik des Lean Total Process Managements und verschiedene Werkzeuge aus dem Qualitätsmanagement kennen gelernt.

Das zweite WBT hat Sie mit dem Lean TPM vertraut gemacht und Ihnen dargelegt, was notwendig ist, um ein erfolgreiches Unternehmen aufzubauen, das dauerhaft seine Ziele erreicht.

Das dritte WBT leitet den praktischen Teil dieser WBT-Serie ein. Nachdem Sie nun mit der Theorie vertraut sind, lernen Sie in den folgenden WBT eine Software kennen, mit deren Hilfe eine erfolgreiche Implementierung und Aufrechterhaltung eines TPM-Systems unterstützt und erleichtert werden kann - das TPM Toolset der Web Site Engineering GmbH.

3.1.2 Praktische Umsetzung des TPM

Die praktische Umsetzung des TPM in einem bestimmten Unternehmensbereich wird durch eine Analyse der dortigen Prozesse eingeleitet. Bei der initialen Einführung von TPM in einem bestimmten produzierenden Unternehmensbereich wird häufig ein 5S-Workshop durchgeführt. In diesen Workshops werden in erster Linie Verschwendungen und Missstände aufgedeckt und dokumentiert.

Durch die Absolvierung der grundlegenden Workshops wie z. B. 5S (auch 5A) kann ein Unternehmen daraufhin Standards erarbeiten und einführen, auf denen ein TPM-System aufgebaut werden kann.

Eine zentrale Rolle im TPM spielen also die Identifikation, Darstellung und Analyse der Probleme beziehungsweise ihrer Ursachen sowie deren Lösung durch geeignete Verbesserungsmaßnahmen und die Überwachung und Auswertung dieser. Bei der Bewältigung dieser Aufgaben kann eine auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnittene Software, die begleitend zum TPM-System implementiert wird, sehr nützlich sein.

Das vorliegende WBT stellt eine Einführung in das Programm "TPM Toolset" (kurz TTS) dar und wird Sie mit der Struktur und dem Aufbau des Programms vertraut machen.

3.1.3 Das TPM Toolset (TTS)

Das TPM Toolset ist eine webbasierte Anwendung, die die praktische Umsetzung des TPM-Gedanken, basierend auf dem Kaizen-Konzept, im Unternehmen unterstützt.

Die Einführung und Erhaltung eines Total Productive Management setzt die Erfassung, die Analyse und Auswertung sowie die Überwachung von Problemen und Verbesserungsmaßnahmen in betrieblichen Abläufen voraus. Das TPM Toolset vereint in einem Programm alle hierzu nötigen Werkzeuge und Instrumente. Es integriert darüber hinaus alle Sichten auf ein Unternehmen in einem Tool und ist dazu flexibel, performant und nutzerfreundlich.

Das Programm besteht aus zwei sich ergänzenden Modulen, welche auf die eingangs genannten Aufgaben zugeschnitten sind. Das Modul "Problem-Solving-Management" übernimmt die Erfassung, Analyse und Auswertung von Problemen und Verbesserungsmaßnahmen und das Modul "Key-Performance-Indicators" deren Überwachung.

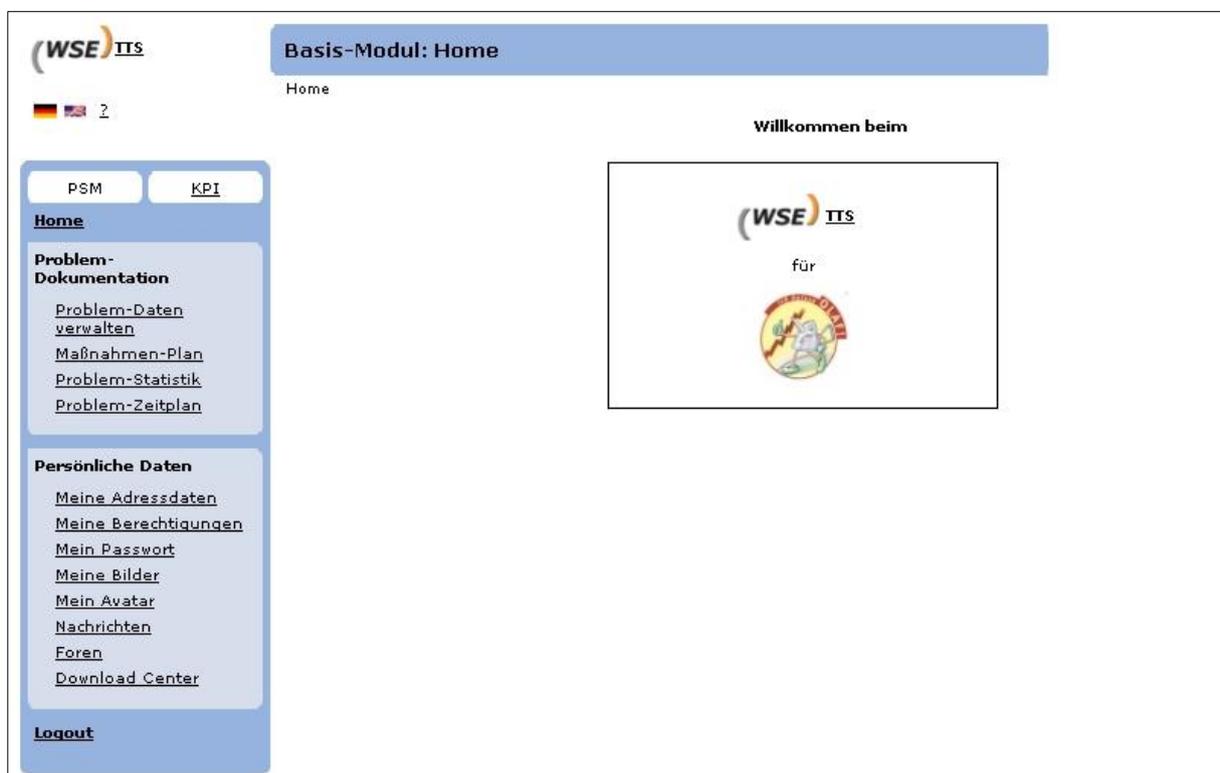


Abb. 29: PSM-Modul

3.1.4 Systemarchitektur des TTS

Das TPM Toolset wird für ein ganzes – auch weltweit verteiltes – Unternehmen als Web-Applikation zentral auf einem einzigen Server installiert und ist dadurch in allen Unternehmensteilen nutzbar. Der Vorteil: Die Anwender benötigen lediglich einen internetfähigen Rechner mit Web-Browser, um das TTS nutzen zu können.

Server-Seite: Das TTS ist eine Web-Applikation auf einem zentralen Server mit einer eigenständigen Web-Adresse. Das TTS kann vom anwendenden Unternehmen auf einem

eigenbetriebenen Server-Rechner (auch in einem unternehmenseigenen VPN) installiert oder als Application-Service-Providing-Lösung der Web Site Engineering GmbH genutzt werden.

Client-Seite: Je nachdem welcher Nutzer sich an einem beliebigen PC in das System einloggt, wird diesem nur genau das angezeigt, wofür er die Berechtigung besitzt bzw. was er für seine Aufgaben benötigt. Die Nutzer des TTS benötigen dazu lediglich einen Web-Browser auf einem PC mit Anbindung an das Internet. Auf dem PC des Nutzers muss keinerlei besondere Software installiert und gepflegt werden.

3.1.5 Einsatzgebiete im Unternehmen

Das TPM Toolset kann flexibel an individuelle Anforderungen im Unternehmen angepasst werden. Den Umfang des TTS-Einsatzes bestimmt somit das Unternehmen selbst. Im Folgenden wird das Skalierungskonzept des TTS kurz erläutert.

Das TTS ist für die Anwendung in bis zu 5-stufigen Unternehmenshierarchien ausgelegt. Die Einführung des TTS muss dabei keineswegs für das gesamte Unternehmen mit allen Hierarchiestufen, sondern kann schrittweise "von unten nach oben" in der Hierarchie erfolgen.



Abb. 30: Die Tee AG

Wenn sich das TTS in den ersten ausgewählten Unternehmensteilen bewährt hat, kann die Nutzung des TTS auf höhere Hierarchiestufen erweitert und auf beliebig viele Tochterunternehmen, Werke, Bereiche und Abteilungen ausgedehnt werden. Für das TTS als vernetzte Web-Anwendung ist es dabei unerheblich, an welchem räumlichen Standort sich der TTS-Server oder die Nutzungsbereiche des TTS befinden.

Die Ausdehnung der TTS-Nutzungsbereiche über mehrere Teile des Unternehmens erlaubt insbesondere den Controllern an zentralen Stellen des Unternehmens größere Kontrollspannen über:

- die Probleme,
- Problemlösungen und
- die damit verbundenen Termin- und Zieleinhaltungen des Unternehmens.

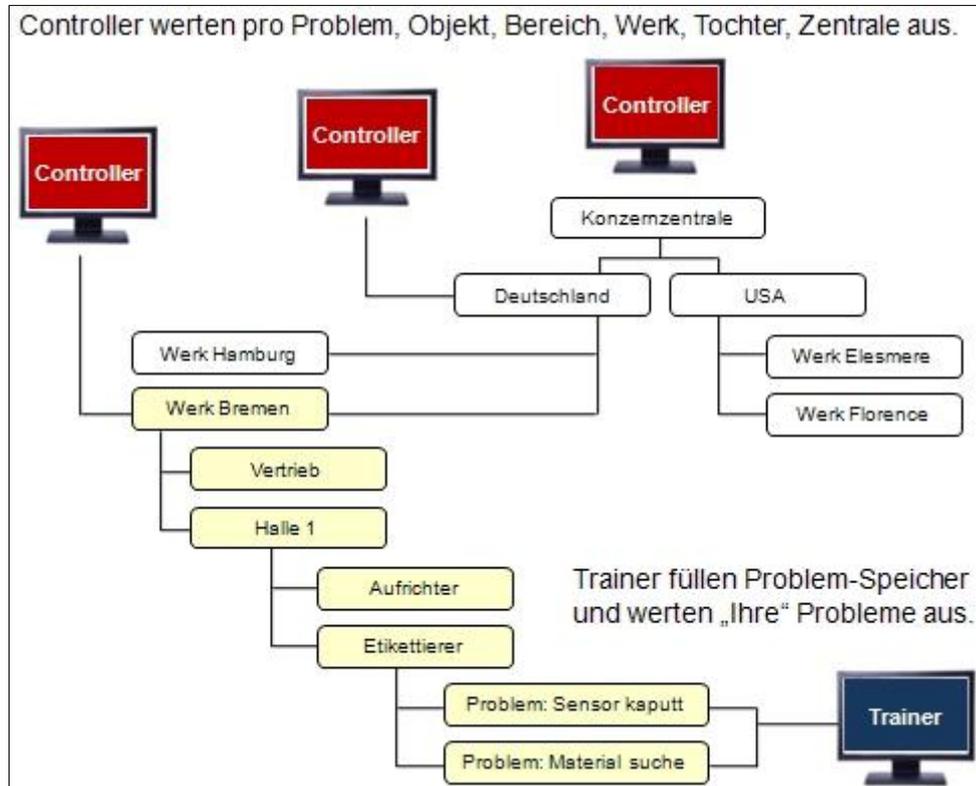


Abb. 31: Kontrollspannen von Controllern

3.1.6 Die TTS-Module: PSM und KPI

Problem-Solving-Management

Jedes einzelne Problem, das im Unternehmen identifiziert wird, ist mit seiner räumlichen und personellen Lokalisierung, seinen Fakten, seiner Beschreibung, seinen Verbesserungsmaßnahmen, seinen Terminen u. a. zu dokumentieren und zu speichern.

Die Beherrschung der Flut von Daten über die Probleme und Verbesserungsmaßnahmen selbst wird in vielen Unternehmen zu einem Problem.

Die Speicherung dieser Problemdata muss gewährleisten, dass die Problemlandschaft des Unternehmens in Teilen oder im Ganzen strukturiert und leicht zu analysieren ist. Diese Aufgabe übernimmt im TTS das „Problem-Solving-Management“. Die Dokumentation und Analyse im "Problemspeicher" erfolgt nach dem PDCA-Prinzip: jedes Problem wird dokumentiert und eine Lösung dazu geplant, dann wird die Problemlösung eingeleitet, der Erfolg wird geprüft und bei Bedarf verbessert.

Key-Performance-Indicators

Durch den Einsatz des Moduls "Key-Performance-Indicators" können Sie auf Basis von Ist-Produktionsdaten und Zielwerten (Soll-Daten auf Monats- oder Jahresbasis) für einzelne Maschinen Kennzahlen (KPI, wie z. B. OEE, MOEE, MTBF, Rüstzeiten) berechnen. Diese Maschinen-bezogenen Key-Performance-Indikatoren eröffnen Ihnen die Möglichkeit, standardisiert, nachvollziehbar und aktuell Auswertungen über Auslastungsgrade, Rüstzeiten u.v.m. zu erstellen.

Diese Daten können mit dem KPI-Modul natürlich auch aggregiert für ganze Linien, Werke oder Unternehmensteile kalkulieren und systematisch ausgewertet werden. Außerdem können anpassbare Charts zur Visualisierung der Daten erstellt werden und die Roh-Ergebnisse zur TTS-externen Weiterverarbeitung, z. B. für Excel, exportiert werden.

3.1.7 Benutzergruppen im TTS

Im TPM Toolset sorgt ein flexibles Rollenkonzept für eine exakte Aufgabenverteilung der TTS-Nutzer. Das TPM Tool unterscheidet dabei im Modul „Problem-Solving-Management“ zwischen Administrator, Umsetzer, Trainer und Controller. Im Modul „Key-Performance-Indicators“ wird unterschieden zwischen Konfigurator, Schichtleiter und Auswerter.

Problem-Solving-Management

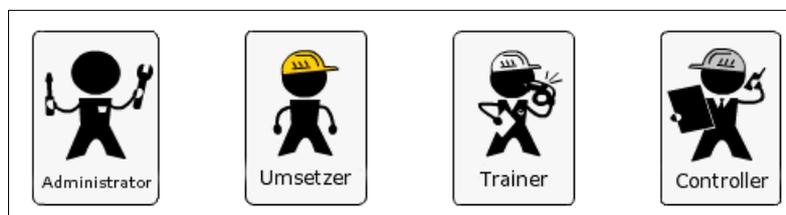


Abb. 32: Rollen im PSM-Modul

Administrator: das TTS konfigurieren: Wie die Controller sind Administratoren im Steuerungsbereich des Unternehmens anzusiedeln. Ihre Aufgabe ist es, das TTS zu konfigurieren. Das bedeutet: die Unternehmenshierarchie und die darin enthaltenen Objekte festzulegen, Vorgabedaten zu definieren, Berechtigungen zu verwalten, Ressourcen zu pflegen und vieles mehr.

Umsetzer: Probleme lösen: Jedem Umsetzer werden im TTS die ihm zugewiesenen Probleme mit den durchzuführenden Maßnahmen und dazugehörigen Terminen angezeigt.

Trainer: Probleme dokumentieren: Die „eigenen“ Probleme dokumentieren, überblicken und im Griff haben sowie die Zuteilung von Maßnahmen zu Lösung der Probleme an die Umsetzer.

Controller: Probleme überwachen: Während Trainer und Umsetzer in bestimmten Unternehmensbereichen für die Problem-Dokumentation und Problem-Lösung verantwortlich sind, übernimmt der Controller typischerweise managementorientierte Überwachungs- und Steuerungsaufgaben für Probleme, deren Lösungen sowie Trainer- und Umsetzer-Dispositionen in mehreren definierten Unternehmensbereichen.

Key-Performance-Indicators



Abb. 33: Rollen im KPI-Modul

Konfigurator: Der Konfigurator agiert ähnlich wie der Administrator im PSM-Modul und konfiguriert das KPI-Modul entsprechend.

Schichtleiter: Der Schichtleiter hat im KPI-Modul ähnliche Funktionen wie der Trainer im PSM-Modul, d. h., er erfasst Daten und dokumentiert Probleme aus seiner Schicht.

Auswerter: Der Auswerter im KPI-Modul übernimmt wie der Controller im PSM-Modul managementorientierte Überwachungs- und Steuerungsaufgaben.

3.1.8 Ausblick

In diesem Kapitel haben Sie Leitungsmerkmale und Spezifikationen des TPM Toolset kennen gelernt. Auf der vorigen Seite "Benutzergruppen im TTS" haben Sie erfahren, dass die Benutzer im TTS nach ihren Aufgaben im Unternehmen eingeteilt werden. Im folgenden Kapitel werden Sie detaillierter über die Benutzergruppen informiert, da diese maßgebend für die Benutzung der Software sind.

3.2 Das Rollenkonzept im TTS

3.2.1 TPM Toolset: Modularer Aufbau

Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über die Benutzeroberfläche des TPM Toolset. Zudem werden Ihnen die Grundeinstellungen für die Benutzer des TTS, die unter "Persönliche Daten" festgelegt werden, erläutert. Anschließend werden die Aufgaben und die TTS-Menüs der unterschiedlichen Benutzerrollen beschrieben. Die Benutzerrollen des PSM-Moduls werden in der Reihenfolge Administrator, Trainer, Umsetzer und Controller behandelt. Diese Reihenfolge ergibt sich sinnvollerweise, da der Administrator zunächst die Konfiguration des TTS durchführen muss, anschließend erste Probleme durch den Trainer

erfasst und entsprechende Maßnahmen schließlich durch den Umsetzer durchgeführt werden müssen. Erst dann kann der Controller zum Einsatz kommen und die vorhandenen Daten auswerten. Für das KPI-Modul wurden drei weitere Rollen mit ähnlichen Funktionen eingeführt: Der Konfigurator, der Schichtleiter und der Auswerter.



Abb. 34: TPM-Toolset: Modularer Aufbau

3.2.2 Die Benutzeroberfläche

Hier sehen Sie die Benutzeroberfläche des TTS. In der vorliegenden Darstellung ist das PSM-Modul ausgewählt. Die Benutzeroberfläche des KPI-Moduls unterscheidet sich jedoch nicht von der des PSM-Moduls. Lediglich die Benutzerrollenmenüs variieren zwischen den Modulen und den verschiedenen Rollen.



Abb. 35: Benutzeroberfläche

3.2.3 Die Grundfunktionen

Der Bereich "Persönliche Daten" dient in erster Linie der Einstellung von Benutzerdaten. Hier können zudem das Login-Passwort geändert und die Berechtigungen im TTS eingesehen werden. Neben privaten Informationen ist hier aber auch die Kommunikationsfunktion von Bedeutung. Dabei ist der Kontakt mit Kollegen sowohl über private Mails als auch über offene Foren möglich.



Abb. 36: Grundfunktionen

Unter **Meine Adressdaten** lassen sich persönliche Informationen, beispielsweise Adress- und Kontaktdaten, einrichten. Der Bereich **Meine Berechtigungen** ermöglicht dem Benutzer das Einsehen seiner vom Administrator eingerichteten Rollenzuordnungen in den Abteilungen. Unter **Mein Passwort** kann der TTS-Nutzer sein Login-Passwort einstellen. Unter dem Menüpunkt **Meine Bilder** können persönliche Bilder zu den persönlichen Daten hinzugefügt werden. Unter **Mein Avatar** kann der TTS-Nutzer sein Foren-Avatar einstellen. Der Menüpunkt **Nachrichten** ermöglicht den Austausch privater Nachrichten unter den Benutzern des TTS. Im Menüpunkt **Foren** lassen sich unternehmensspezifische Themen in eigens dafür eingerichteten Foren, für alle TTS-Mitarbeiter zugänglich, diskutieren. Das **Download-Center** ermöglicht das Bereitstellen von Dateien, die den Mitarbeitern bei der Arbeit mit dem TTS oder den Problemlösungen hilfreich sein können.

3.2.4 Die Rollen des PSM-Moduls

3.2.4.1 Die Sicht des Administrators

Der Administrator hat die Aufgabe, das TPM Toolset auf das Unternehmen einzustellen. Dazu müssen zunächst die notwendigen Daten ermittelt werden, zu denen die Unternehmensstruktur, die relevanten Stammdaten und die Benutzer und ihre Rollen im TTS zählen. Für die problemlose Nutzung des Programms kommt ihm zudem die Verantwortung zur Pflege und zur Verwaltung zu.

Der Administrator erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Erfassung der Unternehmensstruktur, der Stammdaten und der Nutzer,
- die Konfiguration des TTS,
- die Verwaltung und Kontrolle des Programms und
- die Verwaltung der Nutzer.



Abb. 37: KTS-Konfigurator

Unter **Problem-Lokationen** wird die Unternehmensstruktur des Unternehmens abgebildet. Unterstützt werden bis zu fünfstufige Unternehmenshierarchien. Im Bereich **Muda-Struktur** werden die Verlustarten der Unternehmensprozesse eingestellt, die später den Problemen zugeordnet werden können. Unter **Maßnahmen** kann der Administrator eine Vorgabeliste mit den gebräuchlichsten Lösungsmaßnahmen für Probleme im Unternehmen einstellen. Unter **Red-Point-Gründe** kann eine unternehmensweit gültige Vorgabeliste mit Gegebenheiten erstellt werden, die eine Problemlösungsmaßnahme als unzureichend ausweisen. Der Administrator kann unter **Ausführende Abteilungen** eine Liste der Unternehmensbereiche erstellen, die für die Ausführung von Lösungsmaßnahmen in Frage kommen. Der Bereich **Personen** ermöglicht dem Administrator das Verwalten der Benutzerkonten des TTS. Unter **Workshops** kann der Administrator eine unternehmensweit gültige Vorgabeliste der Workshops erstellen, denen Probleme zugeordnet werden können. Der Menüpunkt **Berechtigungen** dient dem Administrator zur Einstellung der Benutzerrollen und Verantwortungsbereiche der einzelnen TTS-Nutzer.

3.2.4.2 Die Sicht des Trainers

Den Trainern obliegt die Erfassung von Problemen im TPM Toolset für ihre jeweiligen Zuständigkeitsbereiche. Es müssen den Problemen Maßnahmen, Zeitpläne und Umsetzer zugeordnet werden. Dabei wird bei der Rolle des Trainers davon ausgegangen, dass er sich vor Ort an seinem Zuständigkeitsbereich befindet. So hilft der Problemspeicher Problemdateien schnell zu finden und einzutragen.

Der Trainer erfüllt im TPM Toolset somit folgende Funktionen:

- Die Verwaltung der Problem Daten seines Aufgabenbereichs
- Die Aufgabenzuweisung an die Umsetzer
- Die Kontrolle der Maßnahmenumsetzung



Abb. 38: Problem-Dokumentation

Unter "**Problem-Daten verwalten**" erfasst und pflegt der Trainer die Problem Daten seines Verantwortungsbereichs und weist ihnen Maßnahmen und Umsetzer zu. Im **Maßnahmen-Plan** erhält der Trainer eine tabellarische Übersicht über die Probleme seines Verantwortungsbereichs und die zugewiesenen Lösungsmaßnahmen. Über den Menüpunkt **Problem-Statistik** kann sich der Trainer einen Überblick über die eingeleiteten und abgeschlossenen Probleme in seinem Zuständigkeitsbereich verschaffen. Über die Funktion **Problem-Zeitplan** kann der Trainer eine Zeittafel mit den Start- und Endterminen der Probleme seines Verantwortungsbereichs nach bestimmten Kriterien erstellen.

3.2.4.3 Die Sicht des Umsetzers

Die Umsetzer haben die Aufgabe, die Anweisungen ihrer Trainer zur Beseitigung von Problemfällen über ihren individuellen Aktionsplan einzusehen und die vorgesehene Zeitplanung einzuhalten. Nach der Abarbeitung einer Maßnahme meldet der Umsetzer dies seinem Trainer, der die erfolgte Durchführung in seinem Problemspeicher verzeichnet. Der Umsetzer hat also lediglich einen "lesenden Zugriff" auf das TPM Toolset und ist für die direkte Problemlösung verantwortlich.

Der Umsetzer erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Ausführung der vom Trainer vorgegebenen Lösungsmaßnahmen
- Das Verschaffen eines Überblicks über Probleme, Maßnahmen und Zeitplanung innerhalb seines Aufgabenbereichs über den persönlichen Aktionsplan



Abb. 39: Umsetzer-Bereich

Der **Aktionsplan** gibt dem Umsetzer sämtliche Informationen, die er für ein ihm zugewiesenes Problem benötigt. Dazu gehören u. a. die Maßnahme, die Problem-Lokation, geplante Start- und Endtermine einer Maßnahme sowie eine Problembeschreibung.

3.2.4.4 Die Sicht des Controllers

Der Controller übernimmt Überwachungs- und Steuerungsaufgaben im Unternehmen. Er ist dafür verantwortlich, die Arbeit der Trainer in seinem Zuständigkeitsbereich zu überwachen und die Ergebnisse für die Geschäftsleitung zu visualisieren. Zudem obliegt ihm die Termin- und Zielkontrolle der eingeleiteten Problemlösungsmaßnahmen.

Der Controller erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Steuerung und Überwachung der Probleme und Trainer
- Die Erfolgskontrolle von Problemlösungsmaßnahmen
- Die Visualisierung von Kennzahlen und die Unterstützung der Geschäftsleitung



Abb. 40: Problem-Controlling

Der **Problem-Speicher** stellt eine tabellarische Auflistung aller von den Trainern erfassten Problemen dar, die im Verantwortungsbereich des Controllers tätig sind. Diese Liste lässt sich nach ausgewählten Kriterien ordnen. Der **Problem-Scheduler** ermöglicht dem Controller die Erstellung eines Zeitbalkendiagramms, das die Probleme und den Maßnahmenerfolg eines ausgewählten Unternehmensbereichs anzeigt. Die **Realisierungs- oder Vertrauenskurve** gibt dem Controller einen Überblick über den Erfolg der Lösungsmaßnahmen, indem die erledigten und eingeleiteten Maßnahmen sowie eine daraus errechnete Abarbeitungsquote tabellarisch und graphisch dargestellt werden. Unter **Red Points** können die fehlgeschlagenen Problemlösungen graphisch und tabellarisch für Trainer oder Abteilungen angezeigt werden. Die Auswertung kann auf ausgewählte Unternehmensbereiche begrenzt werden. Die **Verlust-Verteilung** ermöglicht eine Auswertung der Häufigkeit der Verlustarten unter den aufgetretenen Problemen. Der Bereich **Kosten/Nutzen** gibt eine graphische und tabellarische Auswertung von den Kosten bzw. Nutzen wieder, die die Lösungsmaßnahmen in ausgewählten Unternehmensbereichen erzeugen.

3.2.4.5 Übung: PSM-Modul

Ziehen Sie bitte die Aufgaben auf die zugehörigen Benutzerrollen. Zur Kontrolle klicken Sie auf den "Bewerten"-Button.



Abb. 41: Übung: PSM-Modul

3.2.5 Die Rollen des KPI-Moduls

3.2.5.1 Die Sicht des Konfigurators

Die Rolle des Konfigurators im KPI-Modul ähnelt der des Administrators aus dem PSM-Modul. Administrative Aufgaben wie das Einrichten und Vorbereiten des Moduls werden hier vom Konfigurator übernommen. Zu den Aufgabenzahlen die Erfassung der im Unternehmen gefertigten Produkte, der Arbeitsschichten, der Produktionslinien und der Gründe für Anlagenausfälle. Zusätzlich kann der Konfigurator die Kennzahlen einstellen, mit denen der Auswerter später arbeiten wird.

Der Konfigurator erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Erfassung der Produkte, Produktionslinien, Schichten und Ausfallgründe
- Die Erfassung von Kennzahlen
- Die Konfiguration und die Verwaltung des KPI-Moduls

- Die Zuweisung von Zielwerten für die Produktionsanlagen



Abb. 42: KPI-Konfigurator

Der Menüpunkt **Produkt-Admin** dient der Erfassung aller an den Produktionsanlagen produzierten Güter. Diese können später von den Schichtleitern für die Produktionsschichten ausgewählt werden. Unter **DTG-Admin** können die für die Produktionsanlagen in Frage kommenden Ausfallgründe eingestellt werden. Im Menüpunkt **Linien-Admin** kann der Konfigurator die Produktionslinien auf den Anlagen einstellen. Unter **Schicht-Admin** werden die Arbeitsschichten und Arbeitszeiten an den Produktionsanlagen festgelegt. Der **KPI-Formeleditor** dient der Einrichtung von Kennzahlen, die später vom Auswerter genutzt werden können.

3.2.5.2 Die Sicht des Schichtleiters

Der Schichtleiter im KPI-Modul hat eine ähnliche Funktion wie der Trainer im PSM-Modul. Zu den Aufgaben gehört vor allem die Dokumentation. Der Schichtleiter muss den Verlauf einer Arbeitsschicht an einer Produktionsanlage detailliert im TPM Toolset verzeichnen. Zu den Informationen gehören dabei Datum, Mitarbeiter, Produkt und Produktionsmenge. Zudem müssen jegliche Anlagenausfälle mit Grund und Dauer verzeichnet werden, um eine Verbesserung der Anlageneffizienz zu ermöglichen.

Der Schichtleiter erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Leitung einer Produktionsschicht
- Die Dokumentation der Schichtdaten
- Die Dokumentation der Anlagenausfälle



Abb. 43: Datenerfassung

Im Bereich **Ist-Daten** kann der Schichtleiter die bisherigen Schichtergebnisse einsehen und neue Schichtergebnisse eintragen.

3.2.5.3 Die Sicht des Auswerters

Die Rolle des Auswerters im KPI-Modul kann mit der Rolle des Controllers aus dem PSM-Modul verglichen werden. Während der Controller auch einen Überblick über die Arbeit der Trainer hat, ist beim Auswerter vor allem die Kontrolle der Produktionsanlagen bedeutend. Wichtig für eine Bewertung der Kennzahlen sind jedoch auch die zuvor durch den Konfigurator eingestellten Zielwerte für die Produktionsanlagen.

Der Controller erfüllt im TPM Toolset folgende Funktionen:

- Die Kontrolle der Schichtergebnisse
- Die Kontrolle der Kennzahlen zu den Produktionsanlagen
- Die Überwachung der Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen über Daten zu Ausfallgründen und Ausfallzeiten
- Die Visualisierung von Kennzahlen und die Unterstützung der Geschäftsleitung

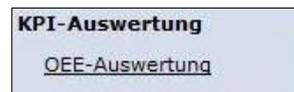


Abb. 44: KPI-Auswertung

Der Menüpunkt **OEE-Auswertung** gibt dem Auswerter die Möglichkeiten zur Kontrolle der zur Verfügung stehenden Kennzahlen.

3.2.5.4 Übung: KPI-Modul

Ziehen Sie bitte die Aufgaben auf die zugehörigen Benutzerrollen. Zur Kontrolle klicken Sie auf den "Bewerten"-Button.

Konfigurator	<ul style="list-style-type: none">• Konfiguration des KPI-Moduls und Zuweisung von Zielwerten• Erfassung von Produkten, Linien, Schichten, Ausfallgründen, Kennzahlen
Schichtleiter	<ul style="list-style-type: none">• Leitung der Schicht• Dokumentation der Schichtdaten und Anlagenausfälle
Auswerter	<ul style="list-style-type: none">• Kontrolle der Schichtergebnisse, Kennzahlen und Anlagenzuverlässigkeit• Visualisierung von Kennzahlen

Abb. 45: Übung: KPI-Modul

3.2.6 Ausblick

Nachdem Ihnen in diesem "WBT: TTS - Das Toolset für Ihr Unternehmen" die Grundlagen des TPM Toolset erläutert wurden, können Sie in den folgenden zwei WBTs die einzelnen Funktionen der Benutzerrollen kennenlernen.

In **WBT 4**: "Problem-Solving-Management" erhalten Sie die Informationen zu den Funktionen des Programms für den Administrator, den Trainer, den Umsetzer und den Controller im PSM-Modul.

WBT 5: "Key-Performance-Indicators" befasst sich abschließend mit den Aufgaben des Konfigurators, des Schichtleiters und des Auswerters im KPI-Modul.

3.3 Abschlusstest

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die Einführung und Erhaltung eines Total Process Management setzt die Erfassung, die Analyse und Auswertung sowie die Überwachung von Problemen und Verbesserungsmaßnahmen in betrieblichen Abläufen voraus.	X	
2	Nach dem Aufdecken von Verschwendungen und Missständen in einem produzierenden Unternehmensbereich werden nachfolgend...		
	...nicht rentable Teilbereiche der Produktion geschlossen.		X
	...die Maschinenauslastung erhöht.		X
	...Unternehmensstandards festgelegt.	X	
3	Bei der initialen Einführung von TPM in einem bestimmten produzierenden Unternehmensbereich wird häufig ein 5S-Workshop durchgeführt. In diesen Workshops werden in erster Linie Verschwendungen und Missstände aufgedeckt und dokumentiert.	X	
4	Das Programm besteht aus zwei sich ergänzenden Modulen. Das Modul "Key-Performance-Indicators" übernimmt die Erfassung, Analyse und Auswertung von Problemen und Verbesserungsmaßnahmen und das Modul "Problem-Solving-Management" deren Überwachung.		X
5	In welcher Form wird auf das TPM Toolset zugegriffen?		
	Es wird als eigenständiges Programm lokal auf jedem Rechner installiert.		X
	Es wird als Office-Applikation lokal auf jedem Rechner installiert.		X
	Es wird zentral auf einem Server installiert und der Zugriff erfolgt über den Web-Browser eines internetfähigen Rechners.	X	

6	Zu den Rollen des KPI-Moduls gehören:		
	Administrator.		X
	Auswerter.	X	
	Trainer.		X
7	Der Administrator ist für die Konfiguration und die Verwaltung des TPM Toolset zuständig.	X	
8	Der Aktionsplan gibt dem Trainer sämtliche Informationen, die er für ein ihm zugewiesenes Problem benötigt.		X
9	Der Schichtleiter hat die Aufgabe Schichtdaten und Anlagenausfälle zu dokumentieren.	X	
10	Im Bereich "Persönliche Daten" kann jeder Benutzer seine Berechtigungen im TPM Toolset einsehen.	X	

Tab. 4: Abschlusstest WBT 03

4 WBT 04: TTS-Modul: Problem-Solving-Management

4.1 Die Grundeinstellungen

4.1.1 Die Tee AG

Bei der Tee AG handelt es sich um ein Unternehmen im Bereich der Teeproduktion. In den beiden Werken Hamburg und Bremen werden angelieferte Teesorten weiterverarbeitet und abgepackt. Zu den Produkten gehören neben losen Teeblättern auch Beuteltee und sogenannter Teesirup. Alle Produkte werden an eigens dafür vorgesehenen Anlagen produziert und verpackt. Zusätzlich unterhält das Unternehmen ein Rohstofflager für den Tee und ein Tanklager für Flüssigkeiten.

4.1.2 Die Einführung des TTS

Nach der Teilnahme an einem Seminar über das "Total Productive Management" beschließt der Unternehmensleiter der Tee AG das TPM-Konzept in seinem Unternehmen einzuführen. Dabei entschließt sich der Vorstand, zunächst testweise nur die Abteilungen Produktion und Materialmanagement im Teewerk Hamburg über das Programm TTS zu verwalten. Zudem wird ein TPM Office zur Verwaltung und Organisation von Aufgaben im Rahmen der TPM-Implementierung eingerichtet.



Abb. 46: Rollen im PSM-Modul

Die Aufgabe besteht nun zunächst darin, die im TTS abzubildende Unternehmensstruktur zu ermitteln und die für das Programm notwendigen Stammdaten zusammenzutragen.

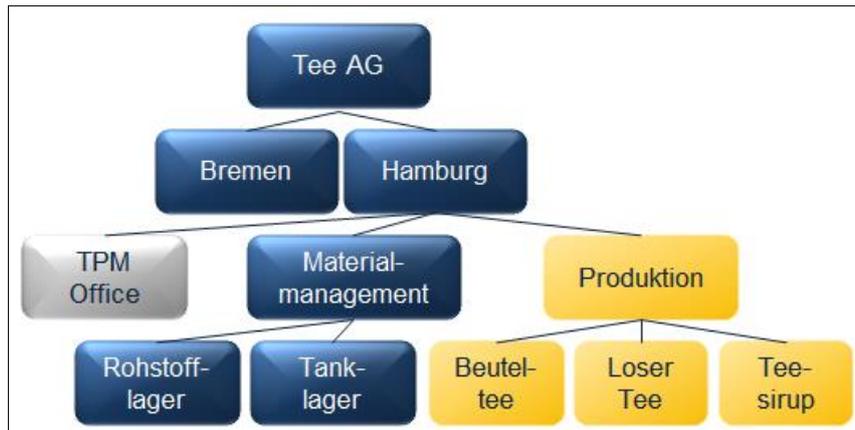


Abb. 47: Unternehmensstruktur der Tee AG

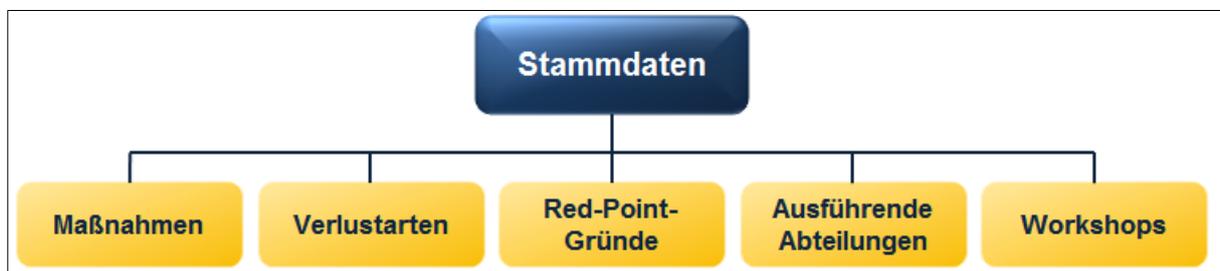


Abb. 48: Stammdaten der Tee AG

4.1.3 Die Administratöraufgaben

Zunächst muss das TPM Toolset darauf eingerichtet werden, die Umsetzung des TPM-Konzepts in der Tee AG zu unterstützen.



Abb. 49: Konfiguration

Hierzu erhält der Administrator der neu eingerichteten Abteilung TPM Office, Hans Meier, den Auftrag, die grundlegenden Unternehmensdaten zu ermitteln und anschließend in das Programm einzufügen.

Die Aufgaben des Administrators umfassen:

- Die Ermittlung der Unternehmensstruktur: Das TPM Toolset unterstützt für die Problem-Lokationen einer bis zu fünfstufigen Hierarchiestruktur der Form: Unternehmen => Werk => Abteilung => Anlage => Aggregat.

- Die Ermittlung von Stammdatensätzen: Stammdaten dienen im TPM Toolset Trainern und Controllern als Vorgabeinformationen, die ihnen für ihre Aufgaben zur Verfügung gestellt werden.
- Die Ermittlung der Benutzer und ihren Rollenzuordnungen: Den Mitarbeitern können die Benutzerrollen Administrator, Controller, Trainer und Umsetzer einnehmen. Dazu müssen den Mitarbeitern die Zuständigkeitsbereiche zugewiesen werden.

4.1.4 Die Unternehmensstruktur der Tee AG

Die Unternehmensstruktur der Tee AG dient der Abbildung aller Problem-Lokationen im TPM Toolset. Bei der Tee AG setzt sie sich aus den zwei Produktionswerken mit den jeweils drei Abteilungen, der Produktion, dem Materialmanagement und dem TPM Office, zusammen. Produziert werden auf drei Anlagen Beuteltee, Loser Tee und Teesirup. Jede Anlage besteht zudem aus sechs Aggregaten. Das Lager teilt sich in die Anlagen Rohstofflager und Tanklager.



Abb. 50: Die Unternehmensstruktur der Tee AG (erweitert)

4.1.5 Die Unternehmensstruktur der Tee AG

Zu den Stammdaten werden die grundlegenden Informationen für das TPM Toolset gezählt. Während die Daten zu Muda-Arten, Red-Point-Gründen und Workshops für das gesamte Unternehmen gelten, werden Maßnahmen und Ausführende Abteilungen bestimmten Problem-Lokationen fest zugeordnet.

Die **Stammdaten** umfassen:

- **Muda-Struktur:** Zu den Verlustarten (Muda) der Tee AG zählen: Ausschuss / Nacharbeit, Bestände, Bewegungen, Effizienzverluste, Herstellung, Mangel, Transport, Überproduktion, Verbesserung und Wartezeit
- **Maßnahmen:** Die Standardmaßnahmen, die in der Tee AG eingesetzt werden, umfassen: Reparatur, Wartung, Inspektion, Schmierung, Reinigung, Beschaffung, Schulung / Training und Montage / Installation
- **Red-Point-Gründe:** Die Red-Point-Gründe umfassen folgende Gegebenheiten: Lieferantenfehler (Materialmangel), Verzögerung (Krankheit, Urlaub, Abwesenheit), Verzögerung (Personalmangel), Keine Investitionen, Niedrige Priorität und Angedachte Lösung war nicht wirksam
- **Ausführende Abteilungen:** Die ausführenden Abteilungen entsprechen der Unternehmensstruktur: Produktion – Beuteltee, Produktion - Loser Tee, Produktion – Teesirup, Materialmanagement – Rohstofflager, Materialmanagement – Tanklager, TPM Office - TPM Office
- **Workshops:** Workshops werden in der Tee AG zu folgenden Themen angeboten: 5A, geplante Instandhaltung, Just-in-Time, Kobetsu Kaizen, Qualitätsoptimierung und Rüstzeitoptimierung

4.1.6 Die Benutzer

Die Benutzer der Tee AG werden ebenfalls durch den Administrator angelegt. Hier sehen Sie die Nutzer, ihre Rollen im TPM Toolset und die Abteilungen, in denen sie zuständig sind. Dabei wird deutlich, dass die Mitarbeiter sowohl mehrere Rollen als auch mehrere Zuständigkeitsbereiche einnehmen können. So ist der Controller der Tee AG beispielsweise nicht nur für das Werk Hamburg, sondern für das gesamte Unternehmen zuständig.

	Name Hans Meier	Abteilung Werk Hamburg		Name Kurt Richter	Abteilung Tee AG (Werk Hamburg & Werk Bremen)
	Name Markus Schmidt Anne Hoffmann Claus Klein Gerd Winkler	Abteilung Produktion Materialmanagement TPM Office Anlage Teesirup		Name Katharina Weber Werner Krueger Friedrich Stein Werner Ziebel Carsten Ahrens Hendrik Jansen Karin Kurtz Gerd Winkler Claus Klein	Abteilung Werk Hamburg Produktion Produktion Produktion Materialmanagement Materialmanagement Loser Tee & Beuteltee Anlage Teesirup TPM Office

Abb. 51: Benutzer des PSM-Moduls

4.1.7 Grundeinstellungen

Da der Administrator die Grundeinstellungen ermittelt hat, können die Daten nun in das TPM Toolset eingepflegt werden. Auf den folgenden Seiten soll das Einrichten der Problem-Lokationen und Stammdaten durch zwei interaktive Filme beispielhaft erläutert werden. Zunächst soll der Produktionsanlage für Teesirup ein Etikettierer als Aggregat hinzugefügt werden. Anschließend wird die Standardmaßnahme "Reparatur" beispielhaft für das Eintragen von Stammdaten erstellt.

Unter der Anleitung des Administrators Hans Meier können Sie nun lernen, wie Problem-Lokationen und Stammdaten im TPM Toolset eingerichtet werden. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

4.1.8 Personaleinstellungen

Da nun die Problem-Lokationen und die Stammdaten in das TPM Toolset eingepflegt wurden, ist es nötig einen Blick auf die Benutzer zu werfen und ihnen Rollen und Zuständigkeitsbereiche zuzuordnen.

Im folgenden Film erhalten Sie die Möglichkeit, dem Mitarbeiter Werner Krueger einen Zugang einzurichten und ihm die Rolle des Umsetzers im Bereich der Produktionsabteilung zuzuweisen.

Nachname, Vorname ↓	Kommunikationsweg	Rollen	
Ahrens, Carsten ⊕	Tel.:	UMS ⊕ (1)	✎ ✕
Hoffmann, Anne ⊕	Tel.:	TRA ⊕ (1)	✎ ✕
Jansen, Hendrik ⊕	Tel.:	UMS ⊕ (1)	✎ ✕
Klein, Claus ⊕	Tel.:	TRA ⊕ (1) UMS ⊕ (1)	✎ ✕
Krueger, Werner ⊕	Tel.:	UMS ⊕ (4)	✎ ✕

Abb. 52: Personaleinstellungen

Im zweiten Teil der Darstellung der Administratortätigkeiten können Sie unter der Anleitung von Hans Meier lernen, wie Personaldaten in das TPM Toolset eingepflegt werden.

Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

4.2 Problemerkennung & Kontrolle

4.2.1 PSM: Weitere Aufgaben

Im ersten Kapitel wurden die Aufgaben des Administrators und damit die Konfiguration des Programms durchgeführt, um den Nutzern eine Arbeit mit dem Programm möglich zu machen. Damit sind die Problem Lokationen, die Stammdaten und die Nutzer des TTS vollständig eingetragen. Der Administrator ist von nun an vorrangig für die Pflege des Programms zuständig.

Da die Konfiguration abgeschlossen ist, können nun auch die übrigen Rollen im TTS aktiv werden. In diesem Kapitel werden Ihnen die grundlegenden Aufgaben der Nutzerrollen geschildert.

4.2.2 Der Problemworkshop

Nach der Einstellung der grundlegenden Daten im TTS sollte im Rahmen eines 5A-Workshops die Sorgfalt und Ordnung der Produktionsanlagen verbessert und Fehlerquellen aufgedeckt werden.

Dank des Workshops wurden einige Problemquellen ausfindig gemacht, die nun von den Trainern der einzelnen Produktionsanlagen über das TTS erfasst werden sollen. Dabei findet zugleich eine detaillierte Maßnahmenauswahl und eine Mitarbeiterzuordnung statt. Den Problemlösungen werden zudem Plandaten zugewiesen, in denen die Umsetzung erfolgen soll.

Durch einen mehrtägigen 5A-Workshop werden die Mitarbeiter geschult, die 5A-Aktivitäten unter Anleitung durchgeführt und dokumentiert und Problemfelder aufgedeckt. Die 5A stehen für:

- Aussortieren unnötiger Dinge
- Aufräumen
- Arbeitsplatz sauber halten
- Anordnung zur Regel machen
- Alle Punkte einhalten und ständig verbessern

4.2.3 Die Problemerkfassung

Da das TTS durch den Administrator Hans Meier ausreichend eingerichtet wurde, erhalten die Mitarbeiter ihre Zugangsdaten und sollen sich mit dem Programm vertraut machen.



Abb. 53: Problemerkfassung

Der Trainer des Bereichs Produktion, Markus Schmidt, wird nun die Erfassung der im Workshop aufgedeckten Probleme in seinem Zuständigkeitsbereich durchführen. Dabei muss er den Problemen Maßnahmen, Zeitplan und Umsetzer zuweisen. Zudem soll er sich über weitere Probleme seiner Abteilung einen Überblick verschaffen und dabei die Möglichkeiten der Visualisierung der Problemdata nutzen.

Durch den 5A-Workshop wurde festgestellt, dass der Produktsensor des Etikettierers an der Produktionsanlage für Teesirup defekt ist. Die von Trainer Markus Schmidt vorgeschlagene Lösungsmaßnahme stellt die Reparatur des Sensors dar und soll laut Terminplan innerhalb von drei Wochen, bis zum 15.05.2009, durchgeführt werden. Mit der Umsetzung wird der neue Mitarbeiter Werner Krueger beauftragt.

Abschließend soll sich Herr Schmidt einen Überblick über den Problem-Zeitplan in seiner Abteilung machen.

Unter der Anleitung des Trainers Markus Schmidt können Sie nun lernen, wie Problemdata eingegeben werden und ein Problem-Zeitplan erstellt wird. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

4.2.4 Die Umsetzung

Nach dem Erfassen des Problems im TTS informiert der Trainer Markus Schmidt seinen Mitarbeiter Werner Krueger über die geplanten Maßnahmen.



Abb. 54: Umsetzung

Herr Krueger kann nun im TPM Toolset seinen Aktionsplan einsehen und sich dadurch einen genauen Überblick über seinen Zeitplan sowie die geplanten Problemlösungsmaßnahmen verschaffen.

Auch das zuvor eingestellte Problem mit dem defekten Produktsensor ist bereits verzeichnet.

Nr.	Problem-Lokation	Beschreibung	Plan-Start-Datum	Maßnahme Bemerkung	Maßn.-End-Datum	Maßn.-Priorität Status
2466-1	Teewerk Hamburg »» Produktion »» Anlage: Teesirup »» Mischer	Zugang zum Mischer nur schwer möglich	2009-03-25	NN: Trittbrett anbringen	2009-04-24	50% vor Beginn
2483-1	Teewerk Hamburg »» Produktion »» Anlage: Teesirup »» Etikettierer	Produktsensor defekt	2009-04-23	M01: Reparatur	2009-05-15	70% in Arbeit
2469-1	Teewerk Hamburg »» Produktion »» Anlage: Teesirup »» Füller	fehlende Isolierung an Rohrleitung	2009-04-20	NN: Rohrleitung isolieren	2009-05-22	40% vor Beginn

Abb. 55: Aktionsplan

Unter der Anleitung des Umsetzers Werner Krueger können Sie nun lernen, wie man einen Aktionsplan ein sieht. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

4.2.5 Die Kontrolle der Umsetzungen

Das Ergebnis einer Lösungsmaßnahme muss durch den Trainer verzeichnet werden. Beispielsweise wird ein Problem, das erst mit Verzug oder gar nicht gelöst wurde, mit einem Red Point versehen.



Abb. 56: Kontrolle

Ein solcher Red Point gibt der Controllingabteilung Aufschluss über die Wirksamkeit von Maßnahmen, die Arbeit von Trainern und Umsetzern und hilft in vergleichbaren Problemfällen von der gemachten Erfahrung zu profitieren.

Zudem kann sich die Controllingabteilung eine Realisierungskurve anzeigen lassen, um Informationen über den Abarbeitungsgrad der Probleme zu erhalten. Weiterhin besteht für den Controller die Möglichkeit, die Verteilung der Verlustarten einzusehen und sich einen Überblick über den Zeitplan sämtlicher Maßnahmen und die Probleme selbst zu verschaffen.

Nachdem die ersten Maßnahmen von den Trainern der Tee AG eingeleitet und von den Mitarbeitern umgesetzt wurden, erhält die Controllingabteilung von der Geschäftsleitung den Auftrag, die Ergebnisse aus der Produktionsabteilung zu visualisieren, um einen Eindruck von ersten Effekten durch den TTS-Einsatz zu erhalten.

Der Controller der Tee AG, Kurt Richter, hat die Aufgabe sich ein Bild von der Produktionsabteilung zu verschaffen:

- Aufgabe 1: Erstellung einer Realisierungskurve. Die Realisierungskurve zeigt den Anteil der erledigten an den eingeleiteten Lösungsmaßnahmen in Bezug auf eine ausgewählte Problem-Lokation an.
- Aufgabe 2: Export der Daten der Red-Point-Verteilung in ein Excel-Chart. Die Red-Point-Verteilung ermöglicht die Darstellung der Anzahl fehlgeschlagener und erfolgreicher Lösungsmaßnahmen in Bezug auf Trainer und Abteilungen.
- Aufgabe 3: Visualisierung der Verlustverteilung. Die Verlustverteilung bildet die Anzahl der verschiedenen Muda-Arten an den eingestellten Problemen ab.

Unter der Anleitung des Controllers Kurt Richter können Sie nun lernen, wie die gesammelten Problemdaten eingesehen und Diagramme und Statistiken zur Umsetzung der Lösungsmaßnahmen erstellt werden. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

4.2.6 Ausblick

Sie haben damit die Schritte zur Nutzung des TTS-Moduls Problem-Solving-Management, von der Konfiguration ausgehend über die Problemerkennung und Umsetzung bis hin zur Kontrolle, abgeschlossen. Im Folgenden können Sie in einem Abschlusstest Ihr erlerntes Wissen überprüfen.

Das abschließende WBT zum TTS-Modul: Key-Performance-Indicators wird ebenfalls am Beispiel der Tee AG dargestellt. Auch hier kann die Einführung in abgegrenzte Schritte unterteilt werden, die denen des PSM-Moduls ähneln.

4.3 Abschlusstest

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Standardmaßnahmen müssen Problem-Lokationen zugeordnet werden.	X	
2	Die Aufgaben des Administrators umfassen:		
	Die Ermittlung der Unternehmensstruktur,	X	
	die Ermittlung von Stammdaten,	X	
	die Ermittlung der Benutzer und ihren Rollen.	X	
3	Stammdaten werden den Umsetzern als Vorgabeinformationen zur Verfügung gestellt.		X
4	Einem Benutzer wird immer genau eine Rolle zugeordnet.		X
5	Die Maßnahmen eines Aktionsplans kann man sortieren nach:		
	Maßnahmenpriorität,	X	
	Maßnahmen-Start-Datum,		X
	Maßnahmen-End-Datum.	X	
6	Die Red-Point-Statistik kann Aufschluss geben...		
	...über die Wirksamkeit einer Maßnahme.	X	
	...über die Arbeit der Trainer.	X	
	...über die Arbeit der Controller.		X
7	Die Realisierungskurve zeigt den Anteil begonnener Maßnahmen an den gesamten Maßnahmen an.		X
8	Ein 5A-Workshop dient dazu, Problemlösungsmaßnahmen umzusetzen.		X
9	Bei der Problemerkfassung können zur detaillierten Problembeschreibung Dateien, Bilder und Links beigefügt werden.	X	
10	Nach der Umsetzung einer Maßnahme ist es die Aufgabe des Umsetzers, das Ergebnis im TTS zu verzeichnen.		X

Tab. 5: Abschlusstest WBT 04

5 WBT 05: TTS-Modul: Key-Performance-Indicators

5.1 Konfiguration

5.1.1 Willkommen zurück

Nachdem in WBT 4: "Problem-Solving-Management" bereits das Modul Problem-Solving-Management in der Tee AG eingeführt wurde und sich die Mitarbeiter mit ihren Rollen im PSM-Modul vertraut gemacht haben, veranlasst die Geschäftsleitung die genaue Überwachung der Entwicklung der Produktionsergebnisse über das Modul Key-Performance-Indicators mittels Kennzahlen.

Ein wichtiger Bestandteil für die Kontrolle, ob Fortschritte in der Produktion erzielt werden, stellt dabei die Anlageneffektivität dar. Dazu müssen Soll- und Ist-Werte der Anlagen und Ausfallzeiten verzeichnet werden, um die Anlageneffektivität zu überwachen und nachhaltig zu verbessern.

Im Folgenden werden Sie am Beispiel der Tee AG erfahren, wie mit dem TPM Toolset die Kontrolle der Schichtergebnisse im Unternehmen unterstützt wird.

5.1.2 Die Rollen im KPI-Modul

Im KPI-Modul wird mit ähnlichen Rollen wie im PSM-Modul gearbeitet. Der Konfigurator erhält administrative Aufgaben, der Schichtleiter ist für die Erfassung der Schichtdaten verantwortlich und der Auswerter ist zuständig für Kontrolle und Visualisierung der Ergebnisse.

Somit ergibt sich auch bei der Nutzung des KPI-Moduls eine sinnvolle Reihenfolge der Aufgaben. Zuerst muss das KPI-Modul vom Konfigurator (Hans Meier) eingerichtet werden. Daran anschließend findet die Datenerfassung einer Schicht durch den Schichtleiter (Markus Schmidt) statt und schlussendlich können diese Daten durch den Auswerter (Kurt Richter) visualisiert und aufbereitet werden.

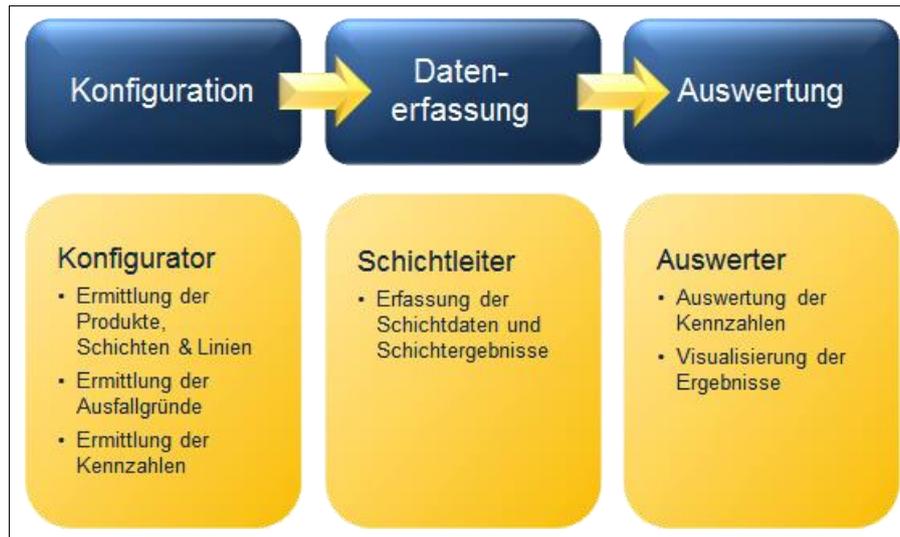


Abb. 57: Rollen im KPI-Modul

5.1.3 Die Konfiguratoraufgaben

Die erste Aufgabe zur Einrichtung des KPI-Moduls besteht in der Einstellung grundlegender Daten wie Produkten, Schichten und Zielwerten. Unser Administrator Hans Meier erhält somit den Auftrag, für die Tee AG die notwendigen Daten zu ermitteln und einzutragen.



Abb. 58: Konfiguration

Zu den benötigten Daten zählen:

- die Produkte: Die Produkte des Unternehmens werden im TTS genau abgegrenzt. Dabei lassen sich die Produkte bspw. nach der Sorte gruppieren.
- die Schichten: Auch die Schichtzeiten werden im TTS verzeichnet, um eine lückenlose Erfassung der Produktionsdaten zu ermöglichen.
- die Produktionslinien und ihre Zielwerte: Die Produktionslinien werden in der Problem-Lokationsstufe "Anlage" eingestellt. Zudem kann der Konfigurator Zielwerte vorgeben.
- die Ausfallgründe einer Produktionsanlage: Die Ausfallzeiten spielen eine wichtige Rolle für die Anlageneffektivität. Nur wenn die Gründe für Ausfälle bekannt sind, lassen sich Verbesserungsmaßnahmen einleiten. Die in Frage kommenden Ausfallgründe werden im Vorhinein durch den Konfigurator eingestellt.

- die Kennzahlen: Die Kennzahlen, die im TTS berechnet werden sollen, müssen durch den Konfigurator eingestellt werden. Es können dabei auch eigene unternehmensbezogene Kennzahlen erfasst werden.

5.1.4 Produkte, Schichten und Linien

Der erste Schritt bei der Konfiguration des KPI-Moduls besteht im Einrichten der Produkte, Schichten und Linien. Dabei werden die Produkte im TTS genauestens voneinander getrennt und können in Gruppen zusammengefasst werden. Für die Schichten sind die Arbeitszeiten von Bedeutung. Die Produktionslinien können in der Problem-Lokations-Hierarchiestufe "Anlage" eingestellt werden, da eine Linie die jeweilige Anlage mit ihren Aggregaten für die Produktion benötigt.

Produkte	Schichten	Linien
Beuteltee <ul style="list-style-type: none"> • 20 Stück • 40 Stück 	Frühschicht 05:45 Uhr bis 13:45 Uhr	Beuteltee Schichtleiter: Gerd Winkler
Looser Tee <ul style="list-style-type: none"> • 100 g • 200 g 	Spätschicht 13:45 Uhr bis 21:45 Uhr	Looser Tee Schichtleiter: Friedrich Stein
Teesirup <ul style="list-style-type: none"> • 500 ml • 750 ml 	Nachtschicht 21:45 Uhr bis 05:45 Uhr	Teesirup Schichtleiter: Markus Schmidt

Abb. 59: Produkte, Schichten und Linien

5.1.5 Ausfallgründe

Neben dem Einstellen der Produktionsanlagen müssen auch die Gründe für Produktionsausfälle dieser Anlagen definiert werden. Während dieser Ausfallzeiten (Down-Times) kann nicht oder nur fehlerhaft produziert werden. Der Schichtleiter gibt später die Ausfallzeiten an und wählt dazu die Gründe aus der vom Konfigurator erstellten Liste.

Ausfälle vor und nach der Produktion

- An- und Abfahrt der Anlage
- Umbau / Rüstung

Ausfälle während der Produktion

- Ausfall eines Aggregats
- freie Kapazitäten
- Geschwindigkeitsverluste
- Qualitätsverluste

Geplante Stillstände

- Reinigung
- Wartung
- sonstige geplante Stillstände

5.1.6 Kennzahlen

Um aus den Schichtergebnissen Rückschlüsse auf die Effektivität und damit die Arbeit auf den Anlagen ziehen zu können, müssen vorab Kennzahlen festgelegt werden. Die Kennzahlen können dabei auf Monats- oder auf Jahresbasis berechnet werden. Zudem kann der Konfigurator den Produktionslinien Zielwerte für die Kennzahlen zuweisen.

Für die Tee AG werden folgende Kennzahlen verwendet:

- OEE: Die OEE (Overall Equipment Effectiveness) ist eine Kennzahl zur Gesamtanlageneffektivität und wird auf Jahresbasis berechnet. Die OEE hängt von den Werten des Verfügbarkeitsfaktors, des Leistungsfaktors und des Qualitätsfaktors ab. Der Wert berechnet sich wie folgt: $OEE = \text{Verfügbarkeitsfaktor} \times \text{Leistungsfaktor} \times \text{Qualitätsfaktor}$ (alle Werte in Prozent)
- MOEE: Die MOEE (Monthly Overall Equipment Effectiveness) ist ebenfalls eine Kennzahl zur Anlageneffektivität. Sie wird jedoch nicht wie die OEE auf Jahres-, sondern auf Monatsbasis berechnet.
- MTBF: Die Abkürzung MTBF steht für "Mean Time Between Failures" und gibt somit die durchschnittliche Dauer zwischen zwei Anlagenausfällen wieder. An Hand dieser Kennzahl lässt sich unter anderem erkennen, wie sich die Zuverlässigkeit einer Anlage entwickelt.
- Rüstzeitentwicklung: Die Rüstzeitentwicklung zeigt den Verlauf der erforderlichen Zeiten für die Vorbereitung einer Anlage auf die Produktion. Über die Optimierung der Rüstphase einer Produktionsanlage lassen sich meist erhebliche Zeiteinsparungen realisieren.

5.1.7 Die Konfiguration

Der folgende Film wird es Ihnen ermöglichen, die ersten Schritte der KPI-Konfiguration selbst auszuprobieren. Die wesentlichen Aufgaben sind zunächst das Eintragen der Produkte, Schichten und Ausfallgründe. Die etwas umfangreichere Einstellung der Produktlinien folgt anschließend in einem zweiten Teil (siehe Video im WBT).

5.1.8 Die Einstellung der Produktionslinien

Im zweiten Teil der Darstellung der Konfiguratoraufgaben werden die Einstellungen der Produktionslinien erläutert. Sie werden dabei im nachfolgenden Film der Anlage für Teesirup eine Produktionslinie zuordnen und die auf dieser Linie aktiven Schichten und erstellten Produkte einrichten. Zudem können Sie der Anlage Zielwerte zu den voreingestellten Kennzahlen zuweisen (siehe Video im WBT).

5.2 Datenerfassung & -auswertung

5.2.1 KPI: Schichtleiter & Auswerter

Im vorigen Kapitel wurde das KPI-Modul durch den Konfigurator vollständig auf einen Einsatz im Unternehmen eingestellt. Somit ist die Vorbereitung des KPI-Moduls für die Erfassung der Schichtergebnisse durch die Rolle des Schichtleiters abgeschlossen.

In diesem Kapitel wird zunächst verdeutlicht, wie das Eintragen der Ist-Daten einer Schicht bewerkstelligt wird und welche Informationen dabei benötigt werden. Das Kapitel schließt mit der Darstellung der Aufgaben des Auswerter. Dabei liegt der Fokus auf der Auswertung der Kennzahlen, die mit dem vorherigen Verzeichnen der Ist-Daten durch die Schichtleiter vorliegen.

5.2.2 Datenerfassung

Da die grundlegende Konfiguration des KPI-Moduls im vorigen Kapitel abgeschlossen wurde, können die jeweiligen Schichtleiter nun beginnen, das KPI-Modul zu nutzen und die Produktionsergebnisse ihrer Schichten einzugeben.



Abb. 60: Datenerfassung

Für den folgenden Beispielfilm erhält der Schichtleiter der Produktionsanlage für Teesirup, Markus Schmidt, die Aufgabe die für die Ist-Daten gefragten Informationen in das TPM Toolset einzutragen. Die notwendigen Daten umfassen Informationen zu:

- der Dauer der Schicht
- dem eingesetzten Personal
- der Produktionsmenge
- den Ausfallzeiten und –gründen

Datum: 18.05.2009 Spätschicht: 13:45 bis 21:45 Dauer: 480 Minuten
Schichtführer: Werner Krueger Schichtpersonal: Katharina Weber
Produkt: Schwarztee 750ml Sollfertigung: 240 ltr/h Istfertigung: 1500 ltr
Down-Time-Gründe: Geschwindigkeitsverluste: 30 Minuten Fehlerhaftes Produkt: 60 Minuten Einstellarbeiten: 2 mal 8 Minuten

Abb. 61: Ist-Daten im TPM-Toolset

Unter der Anleitung des Schichtleiters Markus Schmidt können Sie nun die Werte der Schicht in TTS verzeichnen. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

5.2.3 Auswertung

Da bereits diverse Soll- und Istwerte der Produktionsanlagen zur Verfügung stehen, kann die erste Auswertung über die eingestellten Kennzahlen erfolgen.



Abb. 62: Auswertung

Mit den vorhandenen Daten soll die Entwicklung der monatlichen Anlageeffektivität MOEE für die Produktionsanlage von Teesirup anschaulich dargestellt werden. Dabei sollen auch die Ausfallgründe in den betrachteten Zeiträumen begutachtet werden.

Unter der Anleitung des Auswerters Kurt Richter können Sie sich nun die Entwicklung der monatlichen Anlageneffektivität anzeigen lassen. Folgen Sie dabei einfach den Hinweisen (siehe Video im WBT).

5.2.4 Fazit

Wie die abschließende Betrachtung der Kennzahlen deutlich gemacht hat, ist die Gesamtanlageneffektivität der Tee AG nach kontinuierlicher Nutzung des TPM-Konzeptes deutlich verbessert worden.

Über das Modul Problem-Solving-Management ist es gelungen, die Organisationsstruktur der Tee AG abzubilden und die Problembeseitigung im Unternehmen einheitlich zu verwalten. Mit der Einführung des Moduls Key-Performance-Indicators kann die Tee AG zudem die Produktionseffektivität ihrer Anlagen überwachen und damit gezielt Verbesserungsmaßnahmen einleiten. Damit hat sich die testweise Einführung des TPM Toolset für die Tee AG ausgezahlt. Das Ziel des Geschäftsführers ist daher die Einbindung weiterer Unternehmensprozesse in das TPM-Konzept und damit die Ausdehnung des TTS auf weitere Werke und Abteilungen.

5.3 Abschlusstest

Nr.	Frage	Richtig	Falsch
1	Die Down-Time-Gründe gliedern sich in Produktionsausfälle vor, während und nach der Produktion.		X
2	Zur Aufgabe des Konfigurators zählt die Ermittlung der...		
	Produkte,	X	
	Schichtergebnisse, Kennzahlen.	X	X
3	Die Kennzahl MOEE bezeichnet die Gesamtanlageneffektivität auf Monatsbasis.	X	
4	Die Kennzahl MTBF steht für "Mean Time Between Failures" und bezeichnet die durchschnittliche Dauer zwischen zwei Anlagenausfällen.	X	
5	Zu den geplanten Stillständen zählen:		
	Reinigung,	X	
	Umbau und Rüstung, Wartung	X	X

6	Die Eingabe der Ist-Daten erfordert Informationen zu...		
	...der Dauer der Schicht,	X	
	...dem Schichtpersonal.	X	
	...der Produktionsmenge.	X	
7	Die im KPI-Modul verwendbaren Kennzahlen sind bereits voreingestellt.		X
8	Produktionslinien werden auf der Hierarchiestufe "Abteilung" eingestellt.		X
9	Der Auswerter kann den Produktionslinien Kennzahlen Zielwerte vorgeben.		X
10	Der Auswerter erhält detaillierte Informationen zur Häufigkeit der Ausfallgründe.	X	

Tab. 6: Abschlusstest WBT 05

Literatur

1. **Reitz, Andreas:** Lean TPM: in 12 Schritten zum schlanken Managementsystem, 1. Auflage, München: Moderne Industrie Verlag 2008.
2. **May, Contantin; Schimek, Peter:** Total Productive Management: Grundlagen und Einführung von TPM - oder wie Sie Operational Excellence erreichen, 1. Auflage, Ansbach: CETPM Publishing 2008.
3. **Brunner, F. J.:** Japanische Erfolgskonzepte: Kaizen, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production Management, 1. Auflage, München: Hanser Verlag 2008.
4. **Witt, Jürgen; Witt, Thomas:** Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP): Konzept - System - Maßnahmen ; mit 5 Tabellen und zahlreichen Checklisten, 3. Auflage, Frankfurt am Main: Recht und Wirtschaft Verlag 2008.
5. **Al-Radhi, Mehdi:** Total Productive Management: Erfolgreich produzieren mit TPM, 1. Auflage, München: Hanser Verlag 2002.
6. **TPM Toolset:** Online im Internet: <http://www.web-site-engineering.de>
7. **CETCON:** Online im Internet: <http://www.cetcon.de>
8. **TQU Verbund:** Online im Internet: <http://www.tqu.com>
9. **KPC:** Online im Internet: <http://www.kpc-engineering.de>

Impressum



- Reihe:** **Arbeitspapiere Wirtschaftsinformatik** (ISSN 1613-6667)
- Bezug:** <https://wi.uni-giessen.de>
- Herausgeber:** Prof. Dr. Axel Schwickert
Prof. Dr. Bernhard Ostheimer
- c/o Professur BWL – Wirtschaftsinformatik
Justus-Liebig-Universität Gießen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Licher Straße 70
D – 35394 Gießen
Telefon (0 64 1) 99-22611
Telefax (0 64 1) 99-22619
eMail: Axel.Schwickert@wirtschaft.uni-giessen.de
<https://wi.uni-giessen.de>
- Ziele:** Die Arbeitspapiere dieser Reihe sollen konsistente Überblicke zu den Grundlagen der Wirtschaftsinformatik geben und sich mit speziellen Themenbereichen tiefergehend befassen. Ziel ist die verständliche Vermittlung theoretischer Grundlagen und deren Transfer in praxisorientiertes Wissen.
- Zielgruppen:** Als Zielgruppen sehen wir Forschende, Lehrende und Lernende in der Disziplin Wirtschaftsinformatik sowie das IT-Management und Praktiker in Unternehmen.
- Quellen:** Die Arbeitspapiere entstehen aus Forschungs-, Abschluss-, Studien- und Projektarbeiten sowie Begleitmaterialien zu Lehr-, Vortrags- und Kolloquiumsveranstaltungen der Professur BWL – Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. Axel Schwickert, Justus-Liebig-Universität Gießen sowie der Professur für Wirtschaftsinformatik, insbes. medienorientierte Wirtschaftsinformatik, Prof. Dr. Bernhard Ostheimer, Fachbereich Wirtschaft, Hochschule Mainz.
- Hinweise:** Wir nehmen Ihre Anregungen zu den Arbeitspapieren aufmerksam zur Kenntnis und werden uns auf Wunsch mit Ihnen in Verbindung setzen.
- Falls Sie selbst ein Arbeitspapier in der Reihe veröffentlichen möchten, nehmen Sie bitte mit einem der Herausgeber unter obiger Adresse Kontakt auf.
- Informationen über die bisher erschienenen Arbeitspapiere dieser Reihe erhalten Sie unter der Web-Adresse <https://wi.uni-giessen.de/>