

Management Competence

## TPM

Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement

von  
Edward H. Hartmann

4. Auflage

TPM – Hartmann

schnell und portofrei erhältlich bei [beck-shop.de](http://beck-shop.de) DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

[Entwicklung und Produktion, Logistik](#)

Verlag Franz Vahlen München 2014

Verlag Franz Vahlen im Internet:

[www.vahlen.de](http://www.vahlen.de)

ISBN 978 3 8006 4633 3

# beck-shop.de

Hartmann  
TPM

**beck-shop.de**

# beck-shop.de

## TPM

Effiziente Instandhaltung  
und Maschinenmanagement

von

Edward H. Hartmann

4. Auflage

Übersetzung aus dem Englischen  
von Dagmar Beese

Verlag Franz Vahlen München

# beck-shop.de

**Prof. Dr. Edward H. Hartmann** ist Gründer und Präsident des International TPM Institute, Pennsylvania, USA. Er berät Klienten auf dem Sektor Instandhaltungsmanagement und Produktivitätserhöhung und unterstützt die gesamte westliche Firmenwelt bei der Entwicklung und Einführung von TPM in ihren Fabriken.

ISBN 978 3 8006 4633 3

© 2013 Verlag Franz Vahlen GmbH  
Wilhelmstr. 9, 80801 München

© der Originalausgabe 1992 TPM Press, Inc.  
Die japanische Originalausgabe erschien 1992 bei TPM Press, Inc. Allison Park, PA (USA) unter dem Titel *Successfully Installing TPM in a Non-Japanese Plant*. Das Buch erschien bis zur 3. Auflage im Verlag mi, Landsberg am Lech.

Übersetzung: Dagmar Beese  
Satz: Fotosatz Buck  
Zweikirchener Str. 7, 84036 Kumhausen  
Druck und Bindung: Beltz Bad Langensalza GmbH  
Neustädter Str. 1–4, 99947 Bad Langensalza  
Umschlaggestaltung: Ralph Zimmermann – Bureau Parapluie  
Bildnachweis: © Rainer Plendl – fotolia.com  
Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier  
(hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)

## Vorwort zur 4. Auflage

Seit nun über 20 Jahren befasst sich der Autor intensiv und fast ausschließlich mit TPM und den verwandten Methoden der Instandhaltungs- und Produktivitätsverbesserung. Wie hat sich diese – ursprünglich japanische – Methode im Westen, insbesondere im deutschsprachigen Raum, entwickelt und bewährt, und wie sind die Aussichten für die Zukunft?

In wenigen Worten: Absolut hervorragend! Die großartigen Erfolge, die erreicht wurden, sprechen für sich selbst (siehe Fallstudien und die Liste der »TPM-Fabrik-des-Jahres«-Gewinner). Es gibt Werke, die ohne eine erfolgreiche TPM-Einführung wahrscheinlich nicht mehr existieren würden. TPM ist heute ein integrierter Bestandteil in den Produktionssystemen bei Firmen wie DaimlerChrysler, Bosch und Siemens.

TPM selbst hat sich auch weiterentwickelt. Was vor 20 Jahren eine schlichte TPM-Einführung war, beinhaltet heute folgende Elemente:

- TPEM (Total Productive Equipment Management): Eine vom Autor entwickelte Methode, die sich maßgeschneidert auf die Produktivitätssteigerung der Maschinen konzentriert, nicht nur auf die Instandhaltungsverbesserung. Die meisten Einführungen in der westlichen Welt verlaufen heute nach Hartmanns TPEM-Methode.
- PdM (Predictive Maintenance, vorausschauende Instandhaltung): Gut entwickelte und durchgeführte vorbeugende Instandhaltung (PM, Preventive Maintenance) reicht heute in den meisten Fällen – selbst unter Mitwirkung der Maschinenbediener – bei einem modernen und teuren Maschinenpark nicht aus, um die Ausfälle gegen null zu bringen. Die Methoden der vorausschauenden Instandhaltung (Vibrationsmessungen, Infrarotanalysen, Ölanalysen, akustische Analysen, elektrische Analysen etc.) werden von uns heute – oft gegen den Widerstand konservativer Instandhalter – bei einer TPM-Einführung mit integriert.
- TPM-5S: Was früher ein separates – und oft nicht erfolgreiches – Programm zur Verbesserung der Ordnung, Organisation und Sauberkeit am Arbeitsplatz war, wird jetzt routinemäßig als Teil von TPM eingeführt. Nachdem die TPM-Teams die Maschinen und Anlagen verbessert und gesäubert haben, ist es ein kleiner Schritt, dasselbe mit dem Arbeitsplatz zu machen. Dazu wird normalerweise eine Kurzschulung durchgeführt.

- TPM-SMED (Rüstzeitreduzierung): Mit dem Fortschritt von TPM werden Verluste wie Ausfälle, Wartezeiten und Kurzstörungen sukzessive reduziert, sodass häufig das Umrüsten und das Einrichten zum prozentual größten Verlust werden. Die TPM-Teams, die geübt sind, selbstständig Daten zu sammeln, zu analysieren und Verbesserungen zu erarbeiten und umzusetzen, werden jetzt in SMED (Single Minute Exchange of Die) geschult. Nach dieser Schulung erreichen die Teams typischerweise eine Halbierung der Rüstzeiten im ersten Durchgang – und das ohne erhebliche Investitionen.
- TPM-Teamleader-Schulung: Der Erfolg von TPM wird erreicht durch die gute Arbeit vieler TPM-Teams. Allerdings steht in den meisten Firmen nicht annähernd die Anzahl geschulter Teamsprecher zur Verfügung, die für TPM gebraucht werden. Nach erfolgter Schulung und Einsatz von Teamleadern sind in vielen Werken neue und unbekannte Führungstalente entdeckt worden.
- TPM-Audits und -Zertifizierungen sind unerlässliche Bestandteile einer erfolgreichen Einführung. Die Audits sind eine erstklassige Qualitätskontrolle und fördern zügigen Fortschritt. Die Zertifizierung bescheinigt den Teams oder Abteilungen, dass die TPM-Ziele erreicht worden sind. Wenn alle Bereiche zertifiziert sind, hat das Werk den TPM-Award gewonnen.

Die Zukunftsaussichten für TPM haben sich entwickelt wie TPM selbst. Was mit den Automobilherstellern und -zulieferern begonnen hat, dehnt sich heute auf alle Industriezweige und auf Werke bis zu relativ kleiner Größe (<100 Mitarbeiter) aus. Die Wachstumsrate von TPM ist ungebrochen, und der Sättigungsgrad von TPM in der deutschsprachigen (und auch der übrigen) Welt beträgt laut Meinung des Autors noch keine 20 Prozent. Also hat TPM (und insbesondere TPME) nach wie vor eine aussichtsreiche Zukunft und ermöglicht die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, welche die Industrie heute mehr denn je benötigt.

## Liste der TPM-Konferenz Veranstaltungsorte und (seit 1999) Gewinner des Wettbewerbes »TPM-Fabrik des Jahres«

- 1996 Nürtingen (Konzentration auf Automobil)
- 1997 Stuttgart (mit Besuch bei Mercedes-Benz, Motorenwerke)
- 1998 Homburg (mit Besuch bei INA Nadellager)
- 1999 Beginn des Wettbewerbes »TPM-Fabrik des Jahres« (Die besuchten Werke 1997 und 1998 hätten sich qualifiziert als »Fabrik des Jahres«)
- 1999 Frankfurt (Gewinner GKN-Löbro in Offenbach)
- 2000 Hannover (Gewinner VB Autobatterie)
- 2001 Rehmscheid (Gewinner Vaillant)
- 2002 Heidenheim (Gewinner Varta Gerätebatterie in Dischingen)
- 2003 Iserlohn (Gewinner KM Europametal in Menden)
- 2004 Darmstadt (Gewinner Degussa-Röhm Plexiglas)
- 2005 Gelsenkirchen (Gewinner TRW/Servo)
- 2006 Regensburg (Gewinner Siemens VDO)
- 2007 Leer (Ofr.) (Gewinner Kautex)
- 2008 Nürtingen (Gewinner Metabo)
- 2009 Gelsenkirchen (Gewinner TRW/Core)
- 2010 Lemförde (Gewinner ZF)
- 2011 Homburg (Gewinner BOSCH)
- 2012 Villingen-Schwenningen (Gewinner Wieland Werke)  
(Gewinner Kategorie »International« odelo, Slowenien)
- 2013 Eisenach (Gewinner Thüringische Weidmüller GmbH in Wutha-Farnroda)  
(Gewinner Kategorie »International« BOSCH Diesel, Jihlava, Tschechien)

August 2013

*Edward H. Hartmann, P.E.*

President

International TPM Institute, Inc.

[www.TPM-Institute.com](http://www.TPM-Institute.com)

Ab August 2013 tritt *Yvonne Hartmann* dem Vorstand bei und übernimmt das Management.

**beck-shop.de**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 4. Auflage</b> .....	V
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	XIII
<b>1 Die Welt des TPM</b> .....	1
Die Japaner und TPM .....	1
Der Wille und der Weg .....	2
Der Herausforderung begegnen .....	3
<b>2 Fertigung ist eine Herausforderung</b> .....	5
Der globale Wettbewerb .....	5
Die Qualitätsanforderung .....	5
Just in Time (JIT) .....	6
Reduktion der Zykluszeiten .....	6
Verkürzung der Rüstzeiten .....	7
Kostenreduktion .....	7
Ausweitung der Kapazität .....	8
Weitere Probleme .....	8
Die TPM-Lösung .....	9
<b>3 Die Betriebsanlagen, der Brennpunkt von TPM</b> .....	11
TPEM (Total Productive Equipment Management) .....	11
Nutzung der Fertigungsanlagen .....	12
Das Management der Betriebsanlagen .....	12
Senken der Kosten der Maschinenlebensdauer .....	18
Wie Sie das Beste aus Ihren neuen Maschinen holen .....	21
Die Ziele des TPM .....	23
Die Elemente des TPPEM .....	25
Die Bedeutung von »total« .....	26
Die TPM-Organisation .....	26
<b>4 Die Macht von TPM</b> .....	29
TPM wirkt sich auf die ganze Produktion aus .....	29
Reduzieren der Ausschussrate .....	30

Die Passion der Produktivität . . . . .	31
Die Kontrolle der Instandhaltungskosten . . . . .	31
Verbesserung Ihres Sicherheitsstands . . . . .	32
Die Zahl unter dem Strich . . . . .	34
Beteiligung der Mitarbeiter . . . . .	35
Die Macht von TPM anwenden . . . . .	36
<b>5 Das Messen der realen Produktivität Ihrer Anlagen . . . . .</b>	<b>37</b>
Aufdecken der versteckten Fabrik . . . . .	37
Die Anlagenproduktivität . . . . .	37
Die Ausfälle der Anlagen . . . . .	39
Berechnung der Anlageneffizienz . . . . .	42
Die Anwendung der Formeln . . . . .	47
Die OEE-Ziele . . . . .	49
So setzen Sie Ihre Prioritäten . . . . .	49
<b>6 Machen Sie die TPM-Installation maßgeschneidert für Ihr Unternehmen . . . . .</b>	<b>51</b>
Die TPM-Strategie . . . . .	51
Die Bausteine von TPEM . . . . .	51
Autonome Instandhaltung und der kleine Unterschied zu Japan . . . . .	53
Ein bisschen Vorbeugen ist nicht genug . . . . .	55
Die Verbesserung Ihrer Anlagen . . . . .	56
Die Strategie der TPM-Installation . . . . .	56
<b>7 Wie viel autonome Instandhaltung wird gebraucht? . . . . .</b>	<b>59</b>
Maßgeschneiderte autonome Instandhaltung . . . . .	60
Grenzen erkennen . . . . .	60
Schulung – Der Schlüssel zum TPM-AM . . . . .	61
Schulung während der Arbeit (On-the-Job-Training, OJT) . . . . .	62
Stufen der Schulung . . . . .	63
Die Kosten von TPM-AM . . . . .	65
Zertifizierung . . . . .	65
Das Konzept »Meine Maschine« . . . . .	66
<b>8 Entwurf und Installation eines effektiven PM-Programms . . . . .</b>	<b>69</b>
Die Arten von PM . . . . .	70
PM-Strategie . . . . .	72
Ein effektives PM-System . . . . .	72
Die Geheimnisse einer erfolgreichen PM . . . . .	82
Auf die Maschinenführer gestützte PM (innerhalb TPM) . . . . .	82
Computerfreundlich . . . . .	82

<b>9 Verbesserung der Betriebsanlagen mithilfe von Techniken zur Problemlösung</b> .....	85
CATS .....	85
Füttern der CATS .....	86
Die Sitzungen der kreativen Arbeitsgruppen .....	94
Analyse der Probleme .....	95
Die Reaktion der Arbeiter .....	97
<b>10 Die Machbarkeitsstudie</b> .....	99
Umfang der Machbarkeitsstudie .....	100
Organisation einer Machbarkeitsstudie .....	110
Durchführung der Machbarkeitsstudie .....	111
Bericht über die Machbarkeitsstudie und seine Präsentation .....	114
<b>11 TPM-Installation</b> .....	117
Phase I: Planung und Vorbereitung der Installation .....	117
Phase II: Die Pilotinstallation .....	136
Phase III: Werksweite Installation .....	151
<b>12 TPM-Installation auf der Überholspur</b> .....	157
<b>13 Fallstudien</b> .....	163
Fallstudie DaimlerChrysler AG .....	163
Fallstudie Dunlop GmbH .....	167
Fallstudie Kiekert AG .....	170
Fallstudie KM Europa Metal AG (KME) .....	175
Fallstudie EUROPIPE GmbH .....	179
Fazit der Fallstudien .....	183
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	185
<b>Autoreninformation</b> .....	189