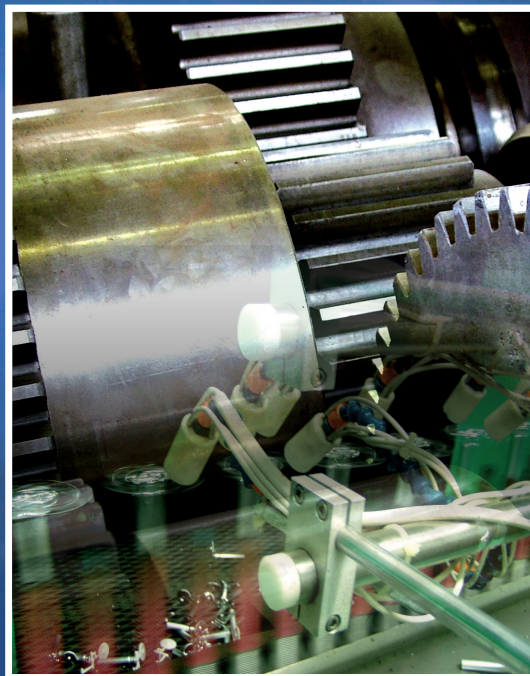


OEE FÜR DAS PRODUKTIONSTEAM



**Das vollständige OEE-Benutzerhandbuch
– oder wie Sie die verborgene Maschine entdecken**

3., korrigierte Auflage

Schriftenreihe „Operational Excellence“

Herausgegeben von Prof. Dr. Constantin May, Hochschule Ansbach

Bisher in dieser Reihe erschienen:

- Nr. 1: May, C.; Schimek, P.: Total Productive Management. Grundlagen und Einführung von TPM - oder wie Sie Operational Excellence erreichen, 3., korrigierte Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-05-4
- Nr. 2: De Groot, M.; Teeuwen, B.; Tielemans, M.: KVP im Team. Zielgerichtete betriebliche Verbesserungen mit Small Group Activity (SGA), Ansbach 2008.
ISBN: 9-783940-775-01-6
- Nr. 3: Blom: Schnellrüsten: Auf dem Weg zur verlustfreien Produktion mit Single Minute Exchange of Die (SMED), Ansbach 2007.
ISBN: 9-783940-775-02-3
- Nr. 4: Glahn, R.: World Class Processes - Rendite steigern durch innovatives Verbesserungsmanagement – oder wie Sie gemeinsam mit Ihren Mitarbeitern betriebliche Prozesse auf Weltklasseniveau erreichen, 2., durchgesehene Auflage, Ansbach 2010.
ISBN: 9-783940-775-03-0
- Nr. 5: Koch, A.: OEE für das Produktionsteam. Das vollständige OEE-Benutzerhandbuch – oder wie Sie die verborgene Maschine entdecken, 3., korrigierte Auflage, Herrieden 2016.
ISBN: 9-783940-775-04-7
- Nr. 6: Glahn, R.: Effiziente Büros – Effiziente Produktion. In drei Schritten zu exzellenten Abläufen im gesamten Unternehmen. Antworten auf die wichtigsten Fragen zum nachhaltigen Erfolg, 2., durchgesehene Auflage, Ansbach 2013.
ISBN: 9-783940-775-06-1
- Nr. 7: Glahn, R.: Moderation und Begleitung kontinuierlicher Verbesserung. Ein Handbuch für KVP-Moderatoren, 2., überarbeitete Auflage, Ansbach 2013.
ISBN: 9-783940-775-07-8
- Nr. 8: Teeuwen, B.; Schaller, C.: 5S. Die Erfolgsmethode zur Arbeitsplatzorganisation, 3., erweiterte Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-08-5
- Nr. 9: Teeuwen, B.: Lean Management im öffentlichen Sektor. Bürgernähe steigern – Bürokratie abbauen – Verschwendung beseitigen, Ansbach 2012.
ISBN: 9-783940-775-09-2
- Nr. 10: Klevers, T.: Agile Prozesse mit Wertstrom-Management. Ein Handbuch für Praktiker. Bestände abbauen – Durchlaufzeiten senken – Flexibler reagieren, 2., überarbeitete Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-17-7
- Nr. 11: Teeuwen, B.; Grombach, A.: SMED. Die Erfolgsmethode für schnelles Rüsten und Umstellen, 2., überarbeitete Auflage, Herrieden 2015.
ISBN: 9-783940-775-16-0

OEE für das Produktionsteam

Das vollständige OEE-Benutzerhandbuch

– oder wie Sie die verborgene Maschine entdecken

von

Arno Koch

3., korrigierte Auflage

CETPM Publishing, Herrieden

ISBN: 9-783940-775-04-7

Copyright ©2016 by Arno Koch

CETPM GmbH, Institut an der Hochschule Ansbach, Steinweg 5, 91567 Herrieden

Tel.: +49 (0) 9825 20 38 - 100, <http://www.cetpm-publishing.de>

Grafikdesign: Rudi Haryono

Druckaufbereitung: Rainer Imschloß

Illustrationen: Ad Oskam

Übersetzung: Dr. Martin Turck, Prof. Dr. Constantin May

Lektorat: Christel May

Druck und Bindung: Elanders GmbH, Waiblingen

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

In Dankbarkeit
meinem ‚Sensei‘ Steven Blom gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----------|
| Vorwort | 1 |
| <hr/> | |
| Vorab | 3 |
| Was ist OEE? | 5 |
| Was beschreibt dieses Buch? | 6 |
| Die Grundlagen dieses Buchs | 6 |
| An wen richtet sich dieses Buch? | 6 |
| Zwei Arten der Nutzung dieses Buches | 7 |
| Falls Sie nicht alles lesen möchten ... | 7 |
| Wer liest was? | 8 |
| Führen Sie die Messung aus oder leisten Sie Hilfestellung? | 8 |
| Möchten Sie sich nur über die Kernaussagen von OEE informieren? | 8 |
| <hr/> | |
| OEE und TPM | 9 |
| Was ist TPM? | 11 |
| Was ist OEE und warum ist OEE wichtig? | 11 |
| OEE konzentriert sich auf Maschinen, nicht auf Personen | 12 |
| Das Ziel der Messung lautet: Verbesserung | 12 |
| Wo kommen OEE und TPM her? | 13 |
| TPM konzentriert sich auf Maschinen | 13 |
| Das Verhältnis von OEE, Lean und Six Sigma | 13 |
| „Lean Production“ und „Flow“ | 14 |
| Six Sigma | 14 |
| Die Aufgabe des Produktionsteams bei OEE | 15 |
| Die Aufgabe des Managements | 17 |
| Eine Vision ... | 17 |
| Die Aufgabe des Managements bei OEE | 19 |

| | |
|--|-----------|
| Maschinenverluste | 23 |
| Verluste reduzieren die Kapazität! | 25 |
| Verluste ermüden! | 25 |
| Die sechs großen Verluste | 26 |
| Eine andere Betrachtungsweise ... | 27 |
| Verfügbarkeitsverlust | 28 |
| Wann beginnt ‚produzieren‘? | 29 |
| Leistungsverlust | 30 |
| Qualitätsverlust | 31 |
| Verluste in unterschiedlichen Produktionszweigen | 32 |
| Typische Verluste bei der diskreten Fertigung | 32 |
| Typische Verluste bei der Batch-Fertigung | 33 |
| Typische Verluste bei der Prozess-Fertigung | 34 |
| Haben wir eine verborgene Maschine? | 35 |
| Verluste sichtbar machen! | 35 |

| | |
|--|-----------|
| Wie berechnet man OEE? | 41 |
| Die drei Fragen | 43 |
| 1. Läuft die Maschine, oder läuft sie nicht? | 43 |
| 2. Mit welcher Geschwindigkeit läuft die Maschine? | 44 |
| 3. Wie viele Produkte entsprechen der Spezifikation? | 45 |
| Fallstudie: Kloster Bier & Bubbels | 50 |
| Fallbeschreibung | 51 |
| Übung 1: OEE-Messung | 52 |
| Übung 2: OEE ‚manipulieren‘ | 53 |
| Wie sieht Ihre wichtigste Maschine aus? | 54 |
| Übung 3: Einschätzung der eigenen Situation | 54 |
| Was macht OEE so besonders? | 56 |

| | |
|---|-----------|
| OEE messen & Bericht erstatten | 59 |
| Messen & Bericht erstatten: ‚Feedback-Schleifen‘ | 62 |
| Geschwindigkeit ist entscheidend! | 62 |
| Welche Daten werden gesammelt? | 63 |
| Einfach Daten sammeln | 65 |
| Fortgeschrittene Datenerfassung | 68 |
| Psychologische Hemmnisse | 68 |
| Technische Hemmnisse | 69 |
| Die Geschwindigkeit der Systemeinführung als Hemmnis | 72 |
| Kostenhemmnisse | 72 |
| Wann sollte man automatisch messen? | 73 |
| Wenn sich das System innerhalb eines Tages installieren lässt. | 73 |
| Wenn das Team dadurch profitiert. | 73 |
| Wenn das Team weiß, welches Problem damit gelöst wird. | 73 |
| Ein Maschinenbediener ist für mehrere Maschinen zuständig. | 74 |
| Setzen Sie sich mit der Sprache im Fertigungsbereich und mit der dort vorhandenen Erfahrung auseinander | 75 |
| Die Archivierung der OEE-Daten | 75 |
| Fallstricke der Automatisierung | 77 |
| IT-Orientierung versus Produktions-Orientierung: hüten Sie sich vor der Technokratie! | 77 |
| OEE-Daten verarbeiten | 78 |
| Wer verarbeitet die Daten? | 78 |
| Wer verarbeitet die Daten nicht? | 79 |
| Wie werden manuell erfasste Daten verarbeitet und wie hoch ist der Zeitaufwand? | 80 |
| Probleme der OEE-Datenverarbeitung | 81 |
| Okay, und wie? | 81 |
| Elektronische Datenerfassung | 82 |
| OEE-Daten in Information umwandeln | 84 |
| Ein deutliches Feedback: Diagramme! | 84 |

| | |
|---|----|
| Die Bekanntmachung der OEE-Daten im Fertigungsbereich | 87 |
| Der Nutzen eines ‚OEE-Cockpits‘ | 87 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| OEE verbessern | 93 |
|-----------------------|-----------|

| | |
|--|-----|
| Optimieren mit OEE | 95 |
| Wie viel Verbesserung ist noch wirklich besser? | 96 |
| Das Verhältnis von OEE und Ausbringung | 96 |
| Übung 4: OEE und Ausbringung | 96 |
| Wie berechne ich die Steigerung der Ausbringungsmenge? | 97 |
| Wann ist eine höhere OEE keine gute Nachricht? | 100 |
| Situation 1: Mehr Ausschuss | 100 |
| Situation 2: Der Lagerbestand steigt | 101 |
| Situation 3: Höhere Effektivität, niedrigere Effizienz | 103 |
| Situation 4: OEE wird instabil | 104 |
| Beispiel für kontinuierliche Verbesserung: | 106 |
| Zielgerichtete Verbesserung mit OEE | 109 |
| Beispiel für zielgerichtete Verbesserung: | 110 |
| Der Wunsch nach Verbesserung | 110 |
| Das Ergebnis | 110 |
| Auf der Suche nach Möglichkeiten | 110 |
| Die Verlustlandschaft gibt die Richtung an | 112 |
| Schlussfolgerung | 115 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Was erreichen Sie mit OEE? | 119 |
|-----------------------------------|------------|

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Ergebnis der OEE | 121 |
| Was leistet OEE? | 121 |
| Die verborgene Maschine | 123 |
| Verdoppelte Ausbringung | 123 |
| Halbierung der Kosten | 124 |
| Minimierung von Ärger und Aufregung | 124 |

| | |
|---|------------|
| Einbeziehung des Produktionsteams | 124 |
| Auswirkungen auf die Maschinenbediener | 125 |
| Auswirkungen auf die Vorgesetzten | 126 |
| Respekt und Vertrauen | 126 |
| Zuverlässigkeit und Vorhersagbarkeit | 128 |
| Taktik: Schwungradeneffekt | 129 |
| <hr/> Was OEE nicht ist | 133 |
| Was ist OEE nicht... | 135 |
| „Stückzahlen pro Stunde“ sind nur ein Bestandteil von OEE | 135 |
| OEE ist kein Benchmark-Tool | 136 |
| Übung 5: OEEs vergleichen | 136 |
| OEE ist kein „Druckmittel“ | 138 |
| OEE misst keine Personen | 139 |
| OEE verändert nichts! | 139 |
| Negative Folgen für die Mitarbeiter | 140 |
| Negative Folgen für die Vorgesetzten | 141 |
| <hr/> Die Einführung von OEE | 145 |
| Schritt 1: Wählen Sie eine (Pilot-)Maschine aus | 147 |
| Schritt 2: Legen Sie OEE-Definition fest | 148 |
| Übung 6: Der Standard | 149 |
| Übung 7: Der Standard für eine Fertigungslinie | 151 |
| Was ist am schwierigsten? | 152 |
| Schritt 3: Bereiten Sie die Datenerfassung vor | 153 |
| Manuelle Datenerfassung: Entwerfen Sie ein OEE-Formular | 153 |
| Richtlinien | 155 |
| Stolpersteine | 155 |
| Übung 8: OEE berechnen | 156 |
| Elektronische Datenerfassung: Direkt-Aufnahme der Daten am Bildschirm | 157 |

| | |
|--|-----|
| Schritt 4: Trainieren Sie Ihr Team | 158 |
| Schritt 5: OEE-Daten erfassen | 160 |
| Schritt 6: OEE-Daten verarbeiten | 160 |
| Schritt 7: Geben Sie den Maschinenbedienern Feedback | 161 |
| Schritt 8: Informieren Sie Ihr Management | 162 |

| | |
|--|------------|
| Anhang | 165 |
| Anhang 1: Auswertung der Übungen | 166 |
| Lösung Übung 1: OEE berechnen | 166 |
| Lösung Übung 2: OEE ‚manipulieren‘ | 167 |
| Lösung Übung 4: OEE und Ausbringung | 168 |
| Lösung Übung 5: OEEs vergleichen | 169 |
| Lösung Übung 6: Der Standard | 170 |
| Lösung Übung 7: Der Standard für eine Fertigungsline | 171 |
| Lösung Übung 8: Die Berechnung einer OEE | 172 |
| Anhang 2: Websites | 173 |
| Anhang 3: Literaturempfehlungen | 174 |

Vorwort

Die Overall Equipment Effectiveness (OEE) bzw. Gesamtanlageneffektivität (GEFF) hat eine bemerkenswerte Karriere hinter sich. Seit Ihrer ‚Erfindung‘ durch Seiichi Nakajima in den sechziger Jahren haben immer mehr Unternehmen die Vorteile dieser Produktivitätskennzahl erkannt. Die OEE hat sich in tausenden von Unternehmen bewährt, deckt dort schonungslos Verluste auf und hilft, diese zielgerichtet zu beseitigen.

Die Grundstruktur der OEE ist sehr einfach. Die Tücke steckt in den Details. So kommt es, dass die OEE leider sehr häufig falsch verstanden oder falsch angewandt wird. Daher ist es sehr zu begrüßen, dass mit diesem Werk Klarheit geschaffen wird und die Unternehmen Hilfe an die Hand bekommen um die OEE richtig zu nutzen. Der Autor Arno Koch hat die Verbreitung der OEE schon vor Jahren durch Veröffentlichungen und die Entwicklung von Software vorangetrieben. Seinem sehr lehrreichen Buch voller wichtiger Erkenntnisse wünsche ich große Verbreitung, um ein allgemein anerkanntes Verständnis von OEE zu fördern und um mehr Unternehmen zur Nutzung der OEE zu bewegen.

Prof. Dr. Constantin May
Hochschule Ansbach
Academic Director CETPM

1

Vorab

In diesem Kapitel:

Das Geheimnis der verborgenen Maschine.

Was ist die Grundlage dieses Buches?

Ziel und Nutzung dieses Buches.

Das Geheimnis der verborgenen Maschine

Glauben Sie es oder glauben Sie es nicht, doch in den meisten Fabriken steht neben jeder Maschine noch eine zweite, verborgene Maschine. Die Kunst besteht darin, diese verborgene Maschine aufzuspüren und zu nutzen. Dieses Buch bietet Ihnen den Schlüssel genau dies zu tun.

Ihre erste Reaktion wird vielleicht sein: ‚Das glaube ich nicht, wir sind doch nicht verrückt?‘ Das natürlich nicht! Bisher waren Sie sogar erfolgreich, Ihr Betrieb besteht schließlich noch und hoffentlich erwirtschaften Sie Gewinne und werden auch noch im nächsten Jahr existieren.

Jedoch ist es auch eine Tatsache, dass Sie das, worauf Sie nicht achten, auch nicht wahrnehmen. Wie viele Laternenpfähle haben Sie heute Morgen auf dem Weg zu Ihrer Arbeit gesehen? Wo standen diese? Wie sahen sie aus? Welche Varianten haben Sie gesehen? Funktionierten alle diese Laternen? Stellen Sie sich vor, Sie absolvieren heute ein ‚Seminar Laternenpfähle‘. Wetten wir darauf, dass Sie sofort überall Laternenpfähle sehen werden?

Also, wir werden keinen Laternenpfahl-Kurs belegen, sondern einen Kursus ‚Verborgene Maschine‘. Wetten wir darauf, dass Sie bald überall Produktionskapazitäten entdecken werden, die nur darauf warten, genutzt zu werden?

Fangen wir an!



- ENTDECKE DIE VERBORGENE MASCHINE ! -

Was ist OEE?

OEE ist ein balanciertes, zweiseitiges Instrument zur Messung und Visualisierung nicht nur der Maschinen-Effektivität, sondern vor allem auch der Verluste der Effektivität der Anlage. Der Referenzpunkt für dies alles ist das theoretische Maximum: wenn die Anlage also durchgängig auf theoretisch maximaler Geschwindigkeit mit ausschließlich fehlerfreier Ware fahren würde.

Dieser Ansatz ist grundlegend anders als die üblichen Messmethoden und gibt üblicherweise ein komplett neues Bild der Anlage.

Das Instrument hat zum Ziel, dem Shopfloor-Team alle

Effektivitätsverluste der Anlage zu zeigen, damit man zusammen im Stande ist, strukturiert und ständig alle Verluste zu eliminieren. OEE ist also ein Basis-Instrument für Verbesserungsprogramme wie TPM, Lean oder Six Sigma.

Was beschreibt dieses Buch?

Dieses Buch beschreibt eine Herangehensweise, die Sie lehrt, in Ihrer Fabrik Möglichkeiten zu erkennen, um mit weniger Aufwand eine größere Anzahl einwandfreier Produkte zur rechten Zeit herzustellen.

Die Grundlagen dieses Buchs

Der Schlüssel zu den Erkenntnissen dieses Buchs liegt in Japan. Fangen wir bei Seiichi Nakajima an, der in dem Buch ‚TPM tenkai‘ (1982, JIPM Tokyo) erstmals die OEE-Methode als zentralen Aspekt der TPM-Methode, die später ausführlich erörtert wird, beschrieb. Die sehr allgemeine Beschreibung von OEE durch ‚Nakajima-san‘ konnte ich in der Praxis, insbesondere aufgrund der Erkenntnisse des ehemaligen Direktors bei Fuji Foto-Film, Steven Blom, weiter entwickeln und verfeinern. Seit 1998 arbeitete ich intensiv mit Herausgebern und Autoren von Productivity Press (USA) zusammen, die zahlreiche japanische Publikationen zu TPM, die heute zu den verbreiteten Standardwerken zählen, übersetzt und bearbeitet haben. Die gewonnenen Erfahrungen aus der Einführung von OEE bei einer großen Anzahl sehr unterschiedlicher Maschinen und Anlagen sowohl in der Prozessfertigung als auch in der diskreten Produktion führten dazu, dass ‚hehre Theorien‘ in praktikable Werkzeuge überführt werden konnten. Auch von diesen Erkenntnissen handelt dieses Buch.

An wen richtet sich dieses Buch?

Die Erkenntnisse hinsichtlich der verborgenen Maschine richten sich an Maschinenbediener, Techniker und Teamleiter. Wenn wir die Kapazitäten dieser Maschine sinnvoll ausnutzen wollen, dann sollte jeder, der an dieser Maschine arbeitet bzw. in irgendeiner Weise in diesen Arbeitsprozess eingebunden ist, an der Optimierung mitwirken.

Den Führungskräften, die wissen wollen, was möglich ist und wie das alles funktioniert, bietet das Buch theoretische und praktische Anleitungen und insbesondere Hinweise darauf, was ihr Beitrag zu einer effektiven Produktion sein sollte.

Zwei Arten der Nutzung dieses Buches

Dieses Buch wurde so gestaltet, dass es folgendermaßen genutzt werden kann:

1. als Lesebuch für das Eigenstudium;
2. als Lehrbuch für die betriebsinterne Fortbildung und für das Studium an Hochschulen.

Falls Sie nicht alles lesen möchten ...

Dieses Buch ist nach Kernaussagen, Erklärung der Kernaussagen und Vertiefung dieser Aussagen strukturiert. Am Ende eines jeden Abschnitts werden einige Fragen gestellt, die Ihnen helfen sollen, diese Inhalte zu reflektieren. Somit können Sie austesten, ob Sie die jeweilige Thematik wirklich verstanden haben.

Kernaussage



Eine Kernaussage wird mit diesem Zeichen gekennzeichnet. Sie fasst prägnant eine wesentliche Aussage der hier besprochenen Thematik zusammen.

Erklärung

Im Anschluss an die Kernaussage finden Sie generell einen Text, in dem diese Aussage näher erklärt oder angewendet wird. Wenn Sie nicht gerade die Themen dieses Buches im Schnelldurchgang ‚scannen‘ möchten, bieten die Erklärungen Ihnen die Grundlagen zum Verständnis des Buchs.

Vertiefung

Denjenigen, die bezüglich des besprochenen Themas weiter gehende Hintergrundinformationen wünschen, werden hier und da vertiefende

Ihr Maschinenpark ist möglicherweise doppelt so groß, als Sie vermuten. Neben jeder Maschine steht nämlich oft noch eine ‚verborgene‘ Maschine. Die Kunst besteht darin, diese verborgenen Kapazitäten zu erkennen, sichtbar zu machen und zu nutzen.

Dieses Buch liefert Ihnen den Schlüssel um die verborgene Maschine zu entdecken: Overall Equipment Effectiveness (OEE) oder zu Deutsch Gesamtanlageneffektivität (GEFF). Das ursprünglich aus Japan kommende Instrument OEE macht Produktionsverluste sichtbar, so dass diese durch Optimierungsstrategien wie TPM (Total Productive Management), Lean Production oder Six Sigma beseitigt werden können.

Das Buch ist eine grundlegende Studie, bietet sich aber auch als eine Einführung in die Grundthesen von OEE an. Es ist ein unverzichtbarer Ratgeber sowohl für Maschinenbediener, Techniker und Teamleiter als auch für das Management. Das Buch beantwortet viele wichtige Fragen, z.B.:

Wie wird OEE berechnet?

Welche Zeiten werden in der OEE berücksichtigt und welche nicht?

Was kann man mit OEE erreichen?

Wie kann man OEE manipulieren?

Kann man OEE zum Benchmarking verwenden?

Der Buchautor Arno Koch ist Dozent beim CETPM an der Hochschule Ansbach und begleitet weltweit Organisationen zum World Class Management. Leidenschaftlich verfolgt er die Themen Prozessverbesserung und Prozessbeherrschung. Verbesserungsziele formuliert Arno Koch in den Größenordnungen „Halbierung“ oder „Verdoppelung“, je nach Situation. Arno Koch war einer der Pioniere bei der Weiterentwicklung des OEE-Konzepts zum praktikablen Werkzeug für den Unternehmensalltag. Er ist Autor des OEE Industrie Standards (2001), OEE Toolkit (1999) und von OEE for Operators (1998). Zudem ist er Gründer der OEE Foundation.