

Alles, was Sie über **TRS** wissen müssen

Operative Exzellenz





I.	INTRODUCTION	3
II.	WAS IST EIN LEISTUNGSINDIKATOR?	5
A.	Definition	6
B.	Was ist ein „guter“ Leistungsindikator?	7
C.	Ein ausgewogenes Dashboard zur Vermeidung von Managementabweichungen.....	8
III.	Ursprung der Gesamtanlageneffektivität und des AFNOR-Standards.....	9
A.	Total Productive Maintenance (TPM) und OEE	10
B.	OEE und ihre Berechnung nach dem AFNOR-Standard	11
C.	Wesentliche Leistungsverluste	16
D.	Die Rolle der OEE im Streben nach operativer Exzellenz	18
IV.	DATENERHEBUNG.....	19
A.	Drei Dateneingabemethoden: manuell, halbautomatisch und automatisch.....	20
B.	Vergleich der drei Dateneingabemethoden.....	21
C.	Zeit zwischen Datenerfassung und -analyse.....	22
D.	Wie häufig sollten der TRS und seine drei Zwischenraten gemessen werden?.....	23
E.	Welche Indikatoren für wen?.....	24
V.	PWARUM DIE OEE VERBESSERN?	25
A.	Finanzieller ROI von Produktionswerkzeugen	26
B.	Transparenz im Management von Verbesserungsprojekten schaffen	27
C.	Eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung in Ihren Teams entwickeln	27
D.	Die Arbeit aller objektiv beurteilen	27
E.	Die „versteckte Fabrik“ aufdecken	28
F.	Geeignete Werkzeuge und Methoden, einschließlich Managementmethoden, einsetzen	29
VI.	Welche Werkzeuge und welche Organisationsstruktur können die Gesamtanlageneffektivität verbessern?.....	30
A.	Wie lassen sich Prioritäten für Verbesserungen setzen?	31
B.	Lean-Werkzeuge.....	33
C.	Managementroutinen und Eskalationsverfahren	34
D.	5P-Modell	35
E.	ABC-Modell: Die richtigen Maßnahmen fördern?	36
VII.	DIE GEFAHREN DER OEE	39
A.	Risiko der Überproduktion	40
B.	Manipulation von Definitionen, um eine beschönigende OEE zu erzielen	41
C.	OEE: Keine Maßnahmen, keine Verbesserung	41
D.	Vergleich von OEE-Werten ohne jeglichen Zusammenhang	42
E.	Fehlende Aufschlüsselung der Messung	42
F.	Vergleich der OEE-Entwicklung unter Vernachlässigung der Anzahl der Bediener	43
VIII.	Hauptursachen für das Scheitern bei der Überwachung und Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität	44
A.	Fehlende Standards in der Definition der OEE	45
B.	Schwierigkeiten des Managements, Transparenz hinsichtlich seiner Leistung zu akzeptieren	45



I.	INLEIDING	3
II.	WAT IS EEN PRESTATIE-INDICATOR?	5
A.	Definitie	6
B.	Wat is een "goede" prestatie-indicator?	7
C.	Een evenwichtig dashboard om managementafwijkingen te voorkomen	8
III.	DE OORSPRONG VAN OEE EN DE AFNOR-NORM	9
A.	Total Productive Maintenance TPM en OEE	10
B.	OEE en de berekening volgens de AFNOR-norm	11
C.	De belangrijkste prestatieverliezen	16
D.	De rol van OEE in het streven naar operationele excellentie	18
IV.	HOE GEGEVENS VERZAMELEN	19
A.	Drie invoermethoden: handmatig, semi-automatisch en automatisch	20
B.	Vergelijking van de drie invoermethoden	21
C.	Vertraging tussen gegevensverzamelingenanalyse	22
D.	Hoe vaak OEE en de drie tussentijdse percentages meten?	23
E.	Welke indicatoren voor wie?	24
V.	WAAROM OEE VERBETEREN?	25
A.	Financiële ROI van productietools	26
B.	Transparantie bieden om verbeterprojecten te sturen	27
C.	Een cultuur van continue verbetering ontwikkelen binnen uw teams	27
D.	Objectief zijn over ieders werk	27
E.	De verborgen fabriek onthullen "Hidden Factory"	28
A.	Aangepaste tools en methodologieën implementeren, incl. managementmethoden	29
VI.	WELKE TOOLS EN ORGANISATIE OM OEE TE VERBETEREN?	30
A.	Hoe prioritaire verbeteringen identificeren?	31
B.	Lean-tools	33
C.	Management routines en escalatieprocedures	34
D.	5P Framework	35
E.	ABC Framework: de juiste actie aanmoedigen?	36
VII.	DE GEVAREN VAN OEE	39
A.	Risico op overproductie	40
B.	Definities manipuleren om een flatterende OEE te krijgen	41
C.	OEE: zonder actie, geen verbetering	41
D.	OEE's vergelijken zonder enig verband	42
E.	De meting niet uitsplitsen	42
F.	OEE-evolutie vergelijken zonder rekening te houden met aantal operators	43
VIII.	BELANGRIJKSTE OORZAKEN VAN FALEN BIJ OPVOLGING EN VERBETERING VAN OEE	44
A.	Gebrek aan standaard in de definitie van OEE	45
B.	Management accepteert moeilijk transparantie over prestaties	45



C.	Ständiges, kopfloses Treiben, nie der richtige Zeitpunkt.....	46
D.	Mangelnde Strenge, schlechte Organisation	46
E.	Daten ohne Handlung	46
F.	Technologie ersetzt menschliche Intelligenz	47
G.	Selbstüberschätzung	47
IX.	WIE IoT-TECHNOLOGIEENTWICKLER DEN TEAMS IM BETRIEB EINEN MEHRWERT BRINGEN.....	48
A.	Verbesserung des Arbeitsalltags der Bediener.....	49
B.	Komplexere und integriertere Tools sind nicht unbedingt besser geeignet.....	49
C.	Benutzerfreundlichkeit im Dienste der Bediener	50
D.	PERFTRAK: die IoT-Komponente für die OEE-Überwachung	50
X.	SCHLUSSFOLGERUNG.....	51



I. EINLEITUNG



Die gefaehrlichsten Verschwendungen sind die, die man nicht erkennt

Shigeo Shingo

Wie lange produziert Ihre Maschine pro Tag? Warum steht Ihre Maschine still? Koennen Sie Ihre Produktionskapazitaet erhoehen, ohne in eine neue Maschine zu investieren? Koennen Sie die gleichen Mengen in kuerzerer Betriebszeit produzieren? Die Gesamtanlageneffektivitaet (OEE - Overall Equipment Effectiveness) ist ein Leistungsindikator, der Transparenz ueber die Betriebszeit Ihrer Maschinen bietet. Wie jeder KPI dient er dazu, die Mitarbeiter zu informieren und bei der Entscheidungsfindung zu unterstuetzen.

Heute gibt es noch keine internationale Definition der OEE. In Frankreich hat AFNOR eine OEE-Norm (NFE 60-182) entwickelt, die uns als Referenz dient.

Die OEE misst die Zeit zur Produktion guter Teile im Verhaeltnis zur geplanten Produktionszeit. Historisch wurde die OEE-Ueberwachung manuell auf Papier durchgefuehrt, aber Technologie ermoeglicht heute automatische Erfassung in Echtzeit.

Bei Auftragsueberladung verbessert die Reduzierung der Stillstandszeiten die Rentabilitaet Ihrer Fabrik. Der Mensch ist der entscheidende Erfolgsfaktor bei jedem Verbesserungsprojekt.

Die OEE basiert auf einer Definition. Das Verstaendnis dieser Definition ist notwendig fuer den richtigen Einsatz. Wie bei jedem KPI gibt es Risiken bei falscher Verwendung. Der Erfolg oder Misserfolg ist oft auf menschliche Ursachen zurueckzufuehren.

Mit IoT-Loesungen ermoeglicht Technologie, den Alltag der Bediener zu verbessern. Eine Loesung, die Transparenz bietet und menschliche Intelligenz wertschaetzt, ist der Schluessel.

Nach der Lektuere werden Sie wissen, was die OEE ist, wie man sie berechnet, implementiert, und welche Fehler zu vermeiden sind

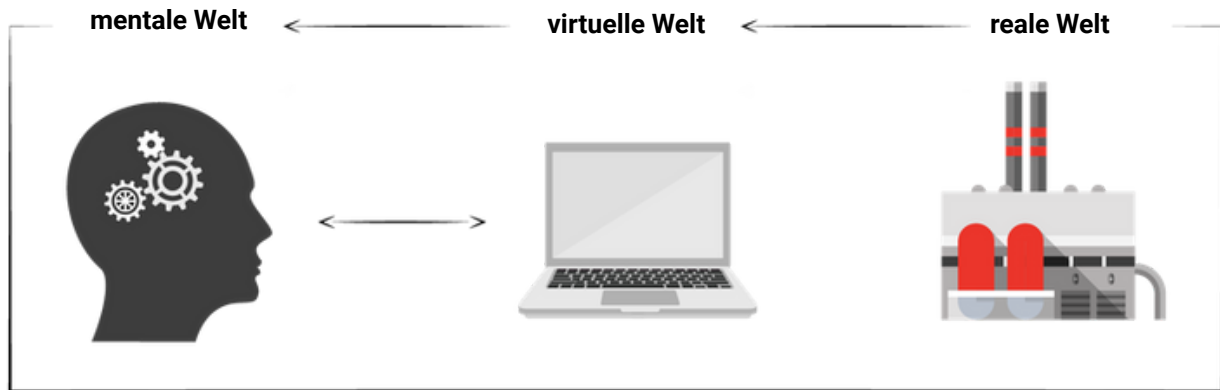


II. WAS IST EIN LEISTUNGSINDIKATOR?



A. Definition

Ein Leistungsindikator ist die Darstellung einer Realität vor Ort, die in einer mathematischen Formel uebersetzt wird, um eine Zahl oder Abstufung wiederzugeben

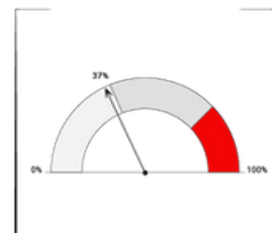
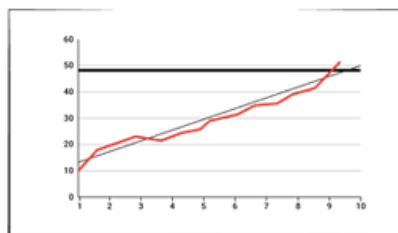
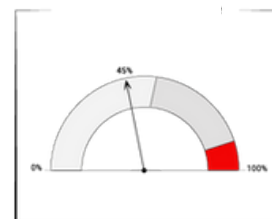
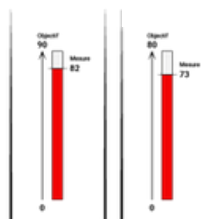
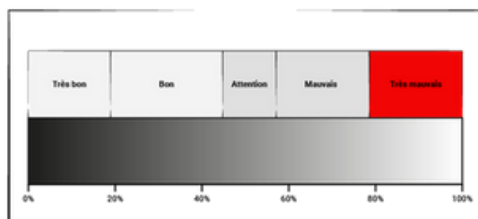


Die Leistungsindikatoren ermöglichen dem Manager ein Bild der Situation und unterstützen bei der Entscheidungsfindung:

- Haben wir unsere Ziele erreicht?
- Führen die Massnahmen in die richtige Richtung?
- Sind die Ressourcen ausreichend?

Die häufigsten visuellen Indikatoren:

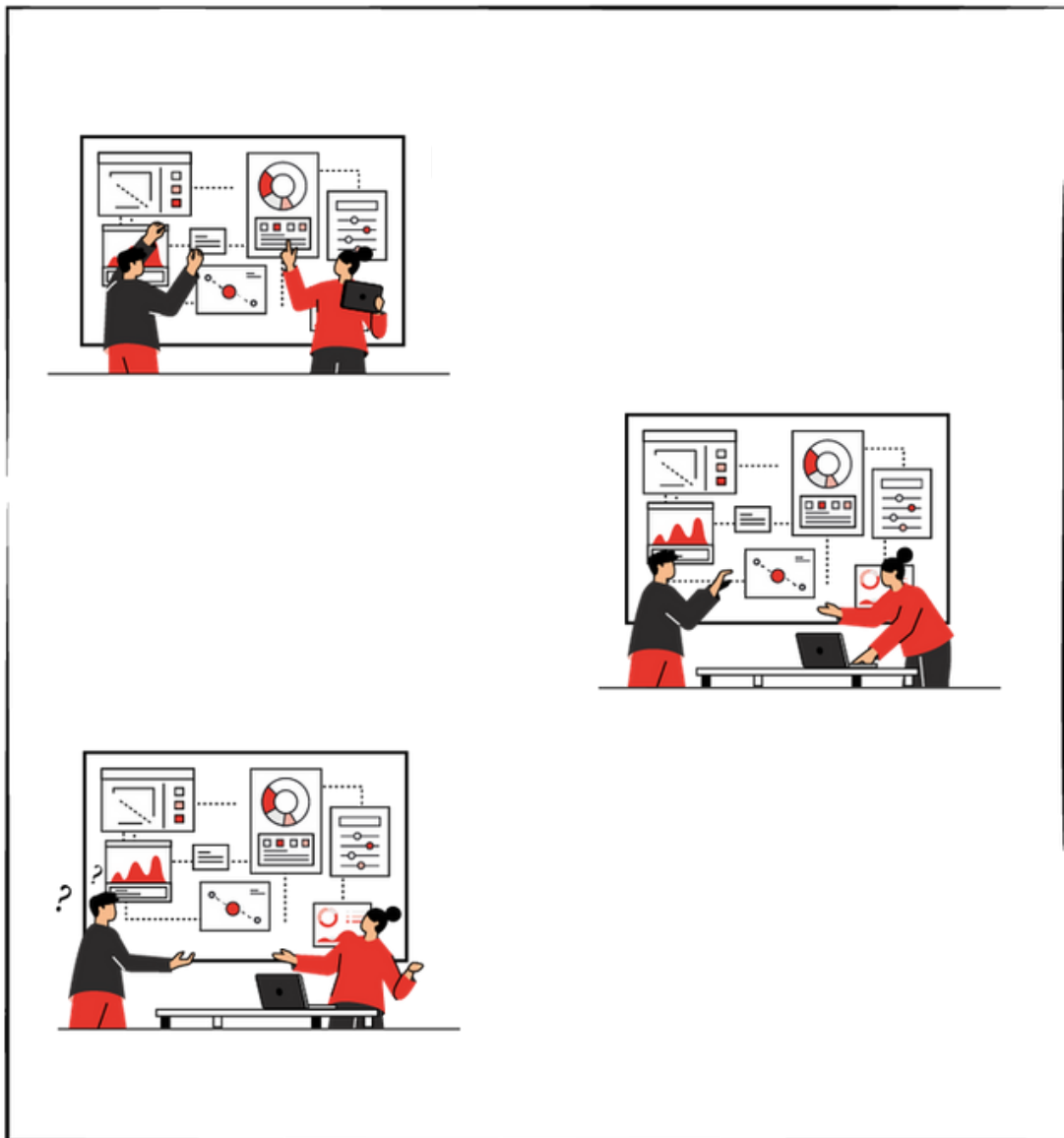
- Die Anzeige zeigt, ob ein Ziel erreicht wurde
- Die Kurve verfolgt die Entwicklung im Zeitverlauf
- Die Ampel warnt bei Funktionsstörungen
- Das Histogramm zeigt die Datenverteilung





Was ist ein guter Leistungsindikator?

Ein Leistungsindikator muss Sinn haben und der Strategie dienen. Der Fehler ist, Indikatoren zu vervielfachen, die nicht nützlich oder verstanden sind. Die Daten müssen zuverlässig und nützlich sein. Andernfalls wird der Indikator ignoriert oder falsch verwendet. Der Indikator muss klar definiert sein, damit der Manager richtig interpretieren und entscheiden kann. Die Datenerfassung muss transparent und standardisiert sein.





C. Ein ausgewogenes Dashboard zur Vermeidung von Managementfehlern

Jeder Stakeholder hat eigene Ziele. Die Gefahr ist, eigene Ziele auf Kosten anderer zu erreichen. Die Indikatoren müssen kohärent sein und dem Gesamtziel dienen.

Ein Teamleiter maximiert die Betriebszeit, während das Wartungsteam Zeit für vorbeugende Wartung braucht.

Ein Dashboard mit Portfolio von Indikatoren ermöglicht Entscheidungen ohne die Ziele anderer zu gefährden.

Die Geschäftsleitung legt Prioritäten und Ziele fest, die das Dashboard misst.

Neben produktionsbezogenen gibt es finanzielle, personelle und ökologische Indikatoren für das globale Optimum.



III. DER URSPRUNG DER OEE UND DIE AFNOR-NORM

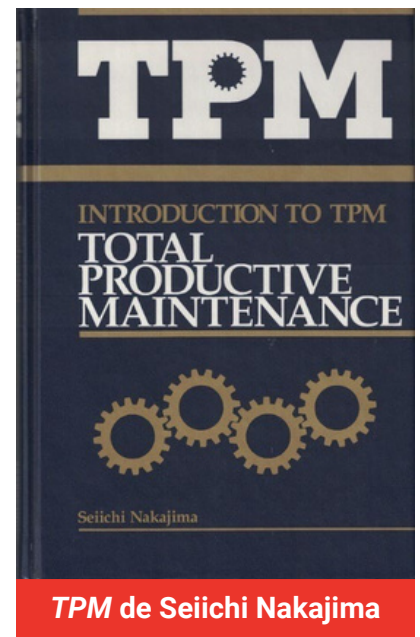


A. Total Productive Maintenance TPM und OEE

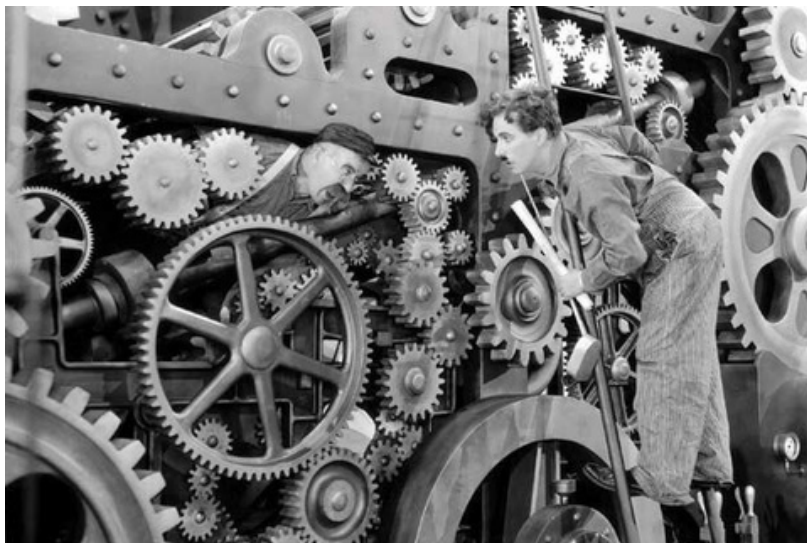
Die Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, OEE) ist ein Leistungsindikator, der 1912 von Harrington Emerson in seinem Werk „Die 12 Prinzipien der Effizienz“ entwickelt wurde.

In den 1960er Jahren beschrieb Seiichi Nakajima in seinem Buch „Total Productive Maintenance“ (TPM) die Gesamtanlageneffektivität (OEE) als Messgröße für die Anlagenauslastung.

Ziel von TPM ist es, ein System zu schaffen, das Maschinen und Anlagen in optimalem Betriebszustand hält und Ausfälle, Defekte und Unfälle auf null reduziert. Jeder Einzelne wird dazu angehalten, Verantwortung für seine Arbeitsmittel zu übernehmen und diese ordnungsgemäß zu warten. OEE ist heute der am häufigsten verwendete Indikator zur Messung der Anlagenleistung, obwohl es derzeit keinen internationalen Konsens darüber gibt. Wir haben außerdem festgestellt, dass der Standard selbst selten perfekt eingehalten wird und dass jeder Hersteller ähnliche, aber spezifische Indikatoren verwendet.



Die Aussagekraft eines solchen Indikators ist jedoch recht relativ und dient in der Praxis primär der Identifizierung von Verbesserungspotenzialen. Die Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) wird anhand eines Referenzwertes für ein bestimmtes Gerät gemessen; der Wert dieses Indikators ist daher gerätespezifisch und nicht mit anderen Gerätetypen in anderen Abteilungen oder Werken vergleichbar.





B. Die OEE und ihre Berechnung nach der AFNOR-Nor



“Was man nicht misst, kann man nicht verbessern.”

Peter Drucker

Die Norm AFNOR NF E60-182 vom Mai 2002 definiert den Modus zur Berechnung von Leistungsindikatoren für Produktionsmonate TRS TRG TRE. Sie präzisieren die Definitionen der Arbeitszeiten und der Elemente, die für die Bewertung der Leistungsindikatoren der Produktionsmonate erforderlich sind, und ermöglichen eine umsetzbare Wirkung dieser Monate.

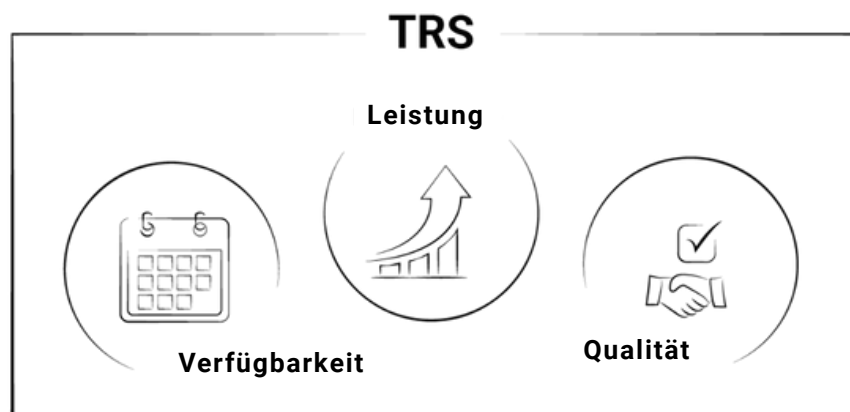


Ein klassischer Leistungsindikator ist $VA / (VA + NVA)$ wobei:

- VA = Wertschoepfung
- NVA = Nicht-Wertschoepfung

Die Definition von VA für TRS/TRG/TRE lautet jeweils: Die Zeit ist nützlich.

Der Begriff der NVA variiert. Der Wert des Indikators wird entsprechend der NVA-Definition erhöht.





i. Definitionen OEE, TRG, TRE

Die Synthesizer-Wiedergabe (TRS) misst die effektive Produktionszeit während eines Produktionsmonats ohne geplante Verzögerungen. Es besteht ein Verhältnis zwischen der Anzahl der guten Produkte und der Anzahl der Stücke, die in der Zeit, in der die Produktion geplant ist, als möglich angesehen werden könnten. Auf Englisch ist dies der OEE-Wert (Overall Equipment Effectiveness).

$$TRS = tU/tR$$

Die globalen Lieferverträge (TRG) umfassen die Zeitspanne für die Produktion von Stückgutstücken im Verhältnis zur Zeitspanne, während das Atelier nur während der Betriebszeit zur Verfügung steht. tO est donc le temps d'ouverture de l'usine. Auf Englisch wird dieser Indikator lediglich als „Leuchtanzeige“ und „Overall Operations Effectiveness“ (OOE) bezeichnet.

$$TRG = tU/tO$$

Die Wirtschaftlichkeitsprüfung (TRE) bewertet die Zeitspanne für die Herstellung von Stücken entsprechend der Fertigungszeit im Verhältnis zur Gesamtzeit der Messung, die nur eine Reise (24 Stunden) dauert. Auf Englisch wird dieser Hinweis als TEEP (Total Effective Equipment Performance) bezeichnet.

$$TRE = tO/tT$$

Diese Indikatoren berücksichtigen Zeitvorstellungen:

- **Die Gesamtzeit (tT)** ist die Referenz- oder Gesamtzeit (24 Stunden, 7 Tage pro Woche, 365 Tage pro Jahr).
- **Die Betriebszeit (tO)** ist die von der Maschine für die Produktion während des Betriebs nutzbare Zeit. Dies ist die maximale Anzahl an Betriebsstunden für die Ausrüstung.
- **Die erforderliche Zeit (tR)** ist die Anzahl der geplanten Stunden, die für die Produktion wirksam sind.
- **Die Betriebszeit (tF)** besteht aus der Anzahl der Produktionsstunden von schönen und kleinen Stücken, einschließlich der Nichtproduktionszeiten (Ladezeit, Wartungszeit, Serienwechsel usw.).
- **Die Nettozeit (tN)** ist die Produktionszeit, die bei schönen und kleinen Stücken ohne die Kadenzkarten wirksam ist.
- **Die Zeitspanne (tU)** ist die Zeitspanne für die Produktion von Stücken, die nur dem nominalen oder theoretischen Rhythmus entspricht





ii. Beispiel für die Berechnung synthetischer Taux (TRS) gemäß der AFNOR-Norm

P	Effektive Produktion		40000	p	Stück
C	Theoretische Taktzeit		4000	p/h	4000 Stücke pro Stunde
R	Festgestellter Ausschuss		600	p	Stück
tT	Gesamtzeit		24,0	h	Stunde
tO	Öffnungszeit		22,0	h	Stunde
tR	Belegungszeit		12,5	h	Stunde
tF	Betriebszeit		12,0	h	Stunde
tN	Nettozeit	P/C	10,0	h	40000/4000
tU	Nutzzeit	(P-R)/C	9,85	h	(40000-600)/4000
TRS	Gesamtanlageneffektivität	tU/tR	78,8%		9,85/12,5

iii. Weitere Indikatoren: DO, TC, TP, TQ, ...

Der Betriebsverfügbarkeitsindikator (DO) wird durch die Formel „Temps de Fonctionnement“ / „Temps Requis“ ermittelt.

$$DO = tF/tR$$

Dies ist das Zeitverhältnis, das mit der maschinellen Produktion von Stücken (Bonbons oder Mauve) und der Zeit vor der Produktion zusammenhängt, jedoch nicht geplante Arretierungen ausschließen.

du Anzahl der Stücke (Bonbons oder Mauveises), die bereits in der Zeit produziert werden, die der Produktion gewidmet ist / Anzahl der Stücke, die je nach benötigter Zeit realisierbar sind

Die Taux de Charge (TC) wird durch die vorgeschriebene Zeitarbeitsformel / Zeitarbeitszeit erhalten. $TC = tR/tO$ C'est the Verhältnis zwischen den Temperaturen während der gesamten Zeit, in der die Maschinenleistung während der Zeit hergestellt wird Stundenlange Arbeit bei maximaler Ausbeutungszeit der Maschinen. Ein 100%iger Erfolg Dies ist ein Hinweis auf geplante Arretierungen.

Die Leistungsabgabe (TP) wird durch die Netz-/Zeitformel der Funktion erzielt.

$$TP = tN/tF$$

Dies ist das Zeitverhältnis, bei dem die Spannungen und Mikroimpulse auf die effektive Produktionszeit gemessen werden.

Die Qualitätsstandards (TQ) werden durch die Formel Temps Utile / Temps Net ermittelt.



$TTQ = tU / tN$: Dies ist der Prozentsatz der Produktionszeit für Gutteile im Verhältnis zur gesamten Produktionszeit aller Teile (Gut- und Schlechteile).

$TRS = DO \times TP \times TQ$, oder auf Englisch: $OEE = Availability \times Performance \times Quality$.

Um auf das vorherige Beispiel zurückzukommen:

P	Effektive Produktion		40000	p	Stück
C	Theoretische Taktrate		4000	p/h	4000 Stück pro Stunde
R	Festgestellter Ausschuss		600	p	Stück
tT	Gesamtzeit		24,0	h	Stunde
tO	Öffnungszeit		22,0	h	Stunde
tR	Erforderliche Zeit		12,5	h	Stunde
tF	Betriebszeit		12,0	h	Stunde
tN	Nettozeit	P/C	10,0	h	40000/4000
tU	Nutzzeit	(P-R)/C	9,85	h	(40000-600)/4000
TRS	Gesamtanlageneffektivität	tU/tR	78,8%		9,85/12,5
tO	Öffnungszeit	tU/tO	44,8%		9,85/22
tR	Erforderliche Zeit	tU/tT	41,0%		9,85/24
tF	Betriebszeit	tF/tR	96,0%		12/12,5
tN	Nettozeit	tR/tO	56,8%		12,5/22
tU	Nutzzeit	tN/tF	83,3%		10/12
TRS	Gesamtanlageneffektivität	tU/tN	98,5%		9,85/10



C. Wesentliche Leistungseinbußen

Eines der Hauptziele von TPM- und OEE-Programmen ist die Reduzierung bzw. Beseitigung der sogenannten „sechs großen Verluste“ – der häufigsten Ursachen für Produktivitätsverluste. Im Lean-Kontext gelten diese sechs großen Verluste als Verschwendung. Sie tragen nicht zur Wertschöpfung bei, sondern verringern die Maschineneffizienz, die anhand der Gesamtanlageneffektivität (OEE) oder anderer Kennzahlen gemessen wird.

i. Verfügbarkeitsverluste

a. Geräteausfälle/ungeplante Stillstände

Der erste größere Verlust entsteht durch Anlagen, die zum geplanten Produktionszeitpunkt ausfallen und dadurch ungeplante Stillstandszeiten verursachen. Dies kann auf Maschinenausfälle, Werkzeugfehler oder Notabschaltungen für Wartungsarbeiten zurückzuführen sein.

b. Implementierung und geplante Änderungen/Abschaltungen

Der zweite große Verlust entsteht ebenfalls durch Ausfallzeiten, wenn die Anlagen aufgrund von Änderungen, Justierungen an Maschinen und Werkzeugen oder geplanten Wartungsarbeiten nicht in Betrieb sind, sowie durch Rüstzeiten und Qualitätskontrollen.

ii. Leistungsverluste

a. Kleinere Stopps

Geringfügige Ausfallzeiten bezeichnen kurze Zeiträume, in denen die Anlage stillsteht. Diese können durch Materialstaus, Produktflussstörungen oder fehlerhafte Einstellungen verursacht werden. In der Regel ist für diese Probleme kein Wartungspersonal erforderlich; sie können vom Bediener innerhalb weniger Minuten behoben werden.

b. Geschwindigkeitsreduzierung

Häufige Gründe für eine reduzierte Geschwindigkeit sind: unsaubere Maschinen, verschlissene Ausrüstung, Schmierung, Materialien, Umgebungsbedingungen, Erfahrung des Bedieners und allgemeine Start- und Stoppmethoden.



iii. Pertes de qualité

a. Widerlegungen

Ein Qualitätsverlust entsteht, wenn die Maschine beim ersten Versuch keine einwandfreien Produkte herstellt. Da das Teil nicht nachbearbeitet werden kann, geht Material verloren.

b. Wiederaufnahme

Ein Aufbereitungsverlust entsteht, wenn Qualitätsstandards nicht erfüllt werden, das Produkt aber zu einwandfreien Produkten aufbereitet werden kann. In diesem Fall wird es dennoch als Verlust betrachtet, da der Aufwand für die zweimalige Aufbereitung des Produkts verschwenderisch ist.

Je nach Fabrik variiert der Anteil der Verluste. Jede Branche hat ihre spezifischen Merkmale. Entgegen der landläufigen Meinung sind Verluste durch Produktionsausfälle nicht zwangsläufig die bedeutendsten. Oft ist das Gegenteil der Fall.



IV. WIE WERDEN DATEN ERFASST



- *Möchten Sie, dass Sie sich in Ihrer Nähe befinden und die TRS-*
- *Verbesserung verbessern? Haben Sie schon den nächsten Schritt von TRS gemacht und möchten Sie die Methoden zur Datenerwerbsmethode*
- *vergleichen?*
Welche Quellen gibt es für die vorhandenen Methoden und die ausgewählten Quellen?

A. Drei Eingabemodi: manuell, halbautomatisch, automatisch

i. Manuelle Eingabe

Der Betreiber überwacht die Zeit und die Gründe, warum die Produktion auf Papier angehalten wird, um sie zu übertragen. Notwendige Details zur TRS-Analyse. Das Maß kann auch als „Stück“ bezeichnet werden.

Die Formel ist standardisiert und einfach, damit der Betreiber sie schnell umsetzen kann.

Ohne Mehrdeutigkeit und dass die Vorlesung keinen Platz für die Interpretation hat.

Am Ende der Zeit sammelt eine Person Dokumente, um die darin enthaltenen Informationen zu konsolidieren. Ein Excel oder ein System zur Erstellung einer TRS-Analyse.

Souvent, dieser Modus impliziert eine wichtige Zurückhaltung der Frau.

ii. Automatischer Eintrag

Bitte beachten Sie die Automaten- und Erfassungszeiten, die Zeitspanne und der Mikrostoppp bzw. die automatisch erfassten Teile. Der Bediener muss die Ursachen des Eingreifens über ein taktiles Tablet, ein Tastenfeld, Codes oder Tasten genauer ermitteln.

Über das System werden die Daten zur automatischen Analyse konsolidiert.

Das sind unsere Privilegien.

iii. Automatischer Eingang

Die Maschine ist in der Lage, die Dauer- und Mikrotemperaturen zu bestimmen und die Ursachen zu ermitteln. Aufgrund der halbautomatischen Mechanik sind die Geräte nicht automatisch konsolidiert. Gussanalyse. Der Betreiber muss zusätzlich an den folgenden Tagen von TRS eingreifen.

Malheureusement, die Mehrheit der Festnahmen erfolgt im Kontext und ist nicht erforderlich l'équipement. Die automatischen Reparaturen können nicht erschöpfend und dauerhaft sein. Ich verstehe die Missstände nicht und gebe den Verbesserungsmaßnahmen Vorrang.



B. Vergleich der drei Saitenmodi

In der Tat kann ein Benutzer mit einem großen Maschinenpark diese drei Methoden kombinieren. Bei den alten Maschinen ist die automatische oder halbautomatische Sammlung von TRS schwierig oder sehr modern. Der ROI ist nicht sicher, die Bâtonnage wird standardmäßig übernommen.

Ein weiterer Grund ist die Konsolidierung von Daten in einem einheitlichen Format, da drei Methoden verwendet werden und sich die Technologie zwischen den Maschinen unterscheidet.

MANUELL	Vorteile	Schnelle Einrichtung und Schulung der Bediener Beteiligung der Bediener an der Leistungsverbesserung und am Verständnis ihrer Arbeitswerkzeuge Evolutive Methodik basierend auf dem Feedback der Bediener Geringe Investitionskosten (nur Papier) Wenig oder kein Widerstand seitens des Managements
	Grenzen:	Papierkram Verzögerung zwischen Datenerfassung und -auswertung Zeitaufwendig bei der Erfassung und Konsolidierung Menschliche Variabilität bei der Datenerfassung (Ungenauigkeit bei Zeiten, Vergessen, Manipulation, Fehler) Kognitive Verzerrung bei der Identifizierung der Stillstandsursache
HALBAUTOMATISCH	Vorteile	Echtzeit-Konsolidierung der Daten Präzision bei den Stillstandszeiten Schnelle Eingabe der Stillstandsursache Schneller als die manuelle Methode für die Bediener Konsolidierte Daten für Bediener zugänglich, um ihre Produktionssituation zu verstehen
	Grenzen:	Menschliche Variabilität bei der Datenerfassung (Vergessen, Manipulation, Fehler) Kognitive Verzerrung bei der Identifizierung der Stillstandsursache Kosten Längere Implementierungszeit
HALBAUTOMATISCHE LÖSUNG PERFTRAK	Vorteile	Gleiche Vorteile wie halbautomatisch Kostengünstig Schnelle Installation in 1 Stunde ohne Produktionsunterbrechung Extern zur Ausrüstung Ergonomisch, intuitive Benutzererfahrung für den Bediener Daten in der Cloud, leicht zugänglich für Manager
	Grenzen:	Menschliche Variabilität bei der Datenerfassung (Vergessen, Manipulation, Fehler) Kognitive Verzerrung bei der Identifizierung der Stillstandsursache
AUTOMATISCH	Vorteile	Keine menschliche Variabilität (Manipulation, Fehler, Vergessen) Bediener müssen nicht mehr eingreifen, sie konzentrieren sich auf die Produktion Vollständige Daten Echtzeit-Konsolidierung der Daten Präzision bei den Stillstandszeiten
	Grenzen:	Kontextuelle Ursache von Stillständen schwer durch Automaten identifizierbar Hohe Investition Lange Implementierungszeit Komplexe Parametrierung



C. Verzögert den Erwerb von Frauen und deren Analyse

Eine sofortige oder schnelle Analyse der Leistungsursachen ermöglicht eine Reaktion und Haftung der Ausrüstung bei der Lösung der Ursache.

Als die Beziehung zwischen dem Manager und einigen Tagen (vor einigen Wochen) aufhörte, war es schon vorbei. Instinktiv sind die Ausrüstungen nicht mit momentanen Problemen beschäftigt und werden schnell über mehrere Stunden oder Tage hinweg informiert.

Die Zuverlässigkeit der Informationen, die sofortige Erfassung der Ursachen und die zeitweiligen Berichte haben Einfluss auf den Erfolg der Verbesserungsprojekte von TRS und unserer drei Vermittler.

Um die Änderungen in meinem Unternehmen zu erleichtern, ist es wichtig, die Regeln der Identitätsberechnung zu verwenden, da die Messmethoden unterschiedlich sind. Da die Werte so schwer zu vergleichen sind, ist dies eine einheitliche Gewohnheit der Mitarbeiter. Die folgenden Leistungen erfordern eine gewisse Zeit, um in die Unternehmenskultur integriert zu werden. Im Anschluss an die gleiche Berechnungsmethode wurde die Kompetenz aktueller und zukünftiger Ausrüstungsgegenstände auf der Suche nach einer neuen Methode ermittelt. In der Tat ist es vom Natur aus komplex, es ist bisher nicht trivial, die Leistungsindikatoren zu ändern. Dies ist der Fall, wenn Sie sich darüber im Klaren sind, dass sie unhöflich sind oder sich regelmäßig ändern.





D. Die TRS-Frequenzmessung und drei Zwischenhändler

La mesure du TRS à divers horizons de temps à plusieurs vocations :

- Die Zeitspanne ermöglicht es, die Reaktivität der Ausrüstung bei Problemen zu erhöhen
- Das Gericht muss sich auf die Organisation des Tagesablaufs konzentrieren und die Prioritäten der Journalismus-Abteilungen kalibrieren
- Die langfristige Messung ermöglicht es Ihnen, Ihre Lieblingsthemen zu verstehen und die Vorteile zu nutzen, die gleichzeitig wichtig sind, wenn sie im Alltag verwendet werden.

Wenn Sie anfangen, wird das TRS in einer bestimmten Zeit zum Sammeln benötigt
Es reicht aus, sich über die Zeit und die Ursachen von Stillständen zu informieren. Ensuite, neue Damen und Herren

Die Entwicklung der Prioritäten erfordert eine Rekrutierung, um die beste Analyse zu erhalten.

Für das Abseilen gelten für die drei Zwischenhändler die Taux de Charge, die Taux de Performance und die Taux de Qualité (vgl. Weitere Hinweise DO TC TP TQ auf Seite 14).





E. Welche Indikationen gibt es für Sie?

Das Folgende ist TRS und es sind drei Dinge, die der Transparenz des für die Produktion verantwortlichen Betreibers entsprechen, der möglicherweise auf seinem Niveau Entscheidungen getroffen hat, um ihn zu erreichen.

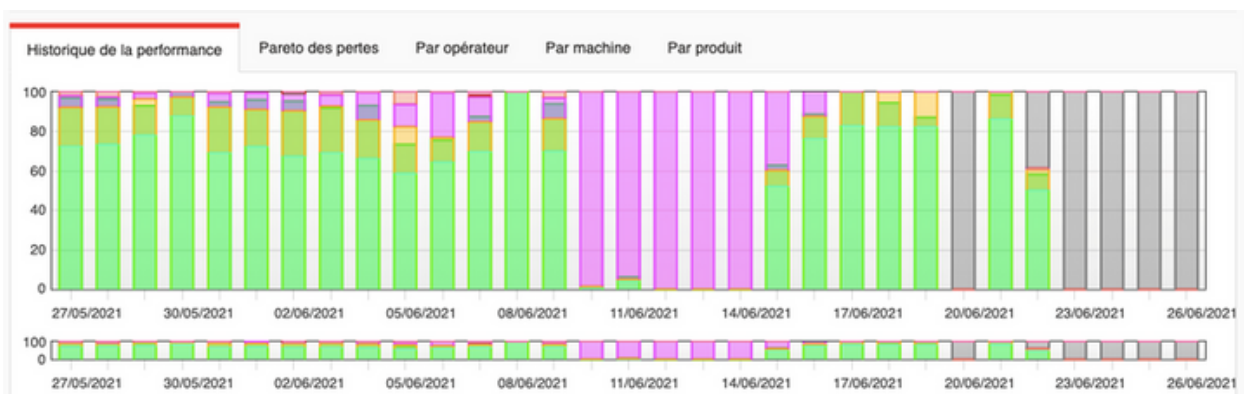
Der Chefkoch des Teams ist während seiner Zeit bis zum Ende seiner Befehle und führt Korrekturmaßnahmen durch, damit die Dinge nicht zufriedenstellend sind.

Für den Produktionsverantwortlichen besteht ein Zusammenhang zwischen TRS und den Kunden

Variablen und Korrekturen, es kann weniger Zeit kosten, mit Präzision zu arbeiten.

Für die verantwortliche Planung der Produktion legen wir Wert darauf, die Zykluszeit anhand jedes Referenzpunkts genau zu bestimmen und mit Vertrauen ein Lieferdatum zu garantieren.

Mit diesen KPIs in Ihrer Bordtabelle können Sie schnell die Leistungsableitungen in den Betriebszeiten Ihrer Maschinen identifizieren und Abhilfe schaffen.





V. WARUM SOLLTE DAS TRS VERBESSERT WERDEN?



« Ohne Daten sind Sie nur eine weitere Person mit einer Meinung. »

William Edwards Deming

Ziel einer Fabrik ist es, Gewinn zu erzielen. Die Gesamtanlageneffektivität (OEE) ist ein Betriebsindikator, der zur Erreichung dieses Ziels beiträgt..

A. Finanzielle Rentabilität der Produktionswerkzeuge

Ihr Maschinenpark ist eine greifbare Investition, die mit Ihrem Eigenkapital oder durch Kredite getätigt wurde. Diese Investition ermöglicht es Ihnen, Ihre Gewinne durch Produktivitätssteigerungen zu verbessern, indem Sie Kapital anstelle von Arbeit einsetzen.

Durch die Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) maximieren Sie den Wert Ihrer Maschinen, indem Sie mit der gleichen Maschinenanzahl mehr fehlerfreie Teile beim ersten Mal produzieren. Höhere Produktivität senkt Ihre Stückkosten.

- Mehr produzieren mit denselben Werkzeugen. Weniger
- Zeitaufwand/effizienter produzieren mit denselben Werkzeugen.

Durch das Abschalten von Anlagen werden Energie- und Rohstoffverbrauch reduziert und der Maschinenverschleiß minimiert. Eine bessere Ressourcennutzung vermeidet Überstunden und ermöglicht die anderweitige Verwendung von Ressourcen.

Andere Indikatoren können andere Ziele verfolgen: TRE / Investitionsoptimierung.



B. Um mehr Transparenz in das Management von Verbesserungsprojekten zu bringen



« Was nicht messbar ist, kann nicht verbessert werden. »

William Edwards Deming

Erst wenn Sie Verfügbarkeit, Leistung und Qualität messen und die Faktoren identifizieren, die diese drei Kennzahlen beeinflussen, wissen Sie, wo Sie Ihre Anstrengungen konzentrieren sollten. Ohne die Gesamtanlageneffektivität (OEE) und die Ursachen von Ausfallzeiten zu überwachen, wissen Sie nicht nur nicht, ob Ihre Maschinen laufen und einwandfreie Teile produzieren, sondern bleiben auch über alle Probleme im Unklaren, die ihre ordnungsgemäße Funktion beeinträchtigen. Ohne diese Informationen ist es unmöglich, Abfall effektiv zu reduzieren.

C. Entwickeln Sie in Ihren Teams eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung.

Die manuelle oder halbautomatische Überwachung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) erfordert die Mitarbeit der Bediener in der Produktion. Durch ihre aktive Beteiligung wird das Problembewusstsein geschärft. Da sie direkt am Arbeitsplatz (Gemba) arbeiten, können sie Probleme am besten erkennen und pragmatische Lösungen zur Verbesserung der OEE vorschlagen. Handelt es sich um ein technisches Problem, verfügen die Betriebsingenieure über die notwendigen Informationen, um Maschinen und Prozesse zu optimieren.

D. Seien Sie objektiv gegenüber der Arbeit aller.

Werden die Daten korrekt erfasst, werden Produktionsverzögerungen aufgrund von Störungen nicht der Leistung des Bedieners angelastet. Dem Bediener wird somit nicht fälschlicherweise die Schuld für die entstandene Ausfallzeit zugeschoben.



E. Die Enthüllung der verborgenen Fabrik

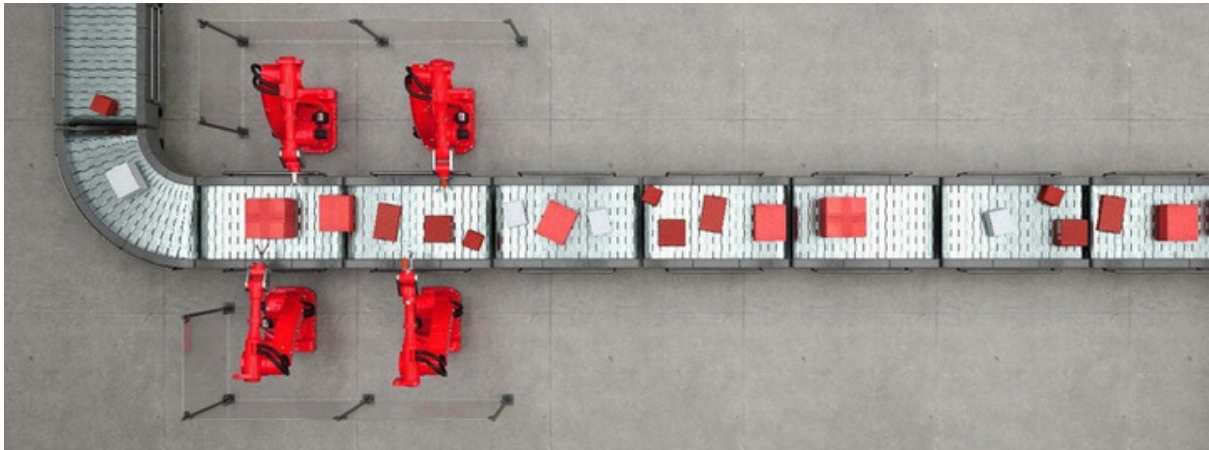
Armand Vallin Feigenbaum prägte in den 1970er Jahren das Konzept der „versteckten Fabrik“. Diese umfasst alle unbemerkten Vorgänge innerhalb einer Fabrik, die die Qualität und Effizienz der Prozesse negativ beeinflussen. Laut Feigenbaum macht die versteckte Fabrik 20 bis 40 % der ungenutzten Kapazität einer Fabrik aus. Durch die Überwachung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) und ihrer drei Zwischenkennzahlen lässt sich diese versteckte Fabrik sowie alle Verschwendung aufdecken, die Verfügbarkeit, Leistung und Qualität beeinträchtigen. Der größte Vorteil der Nutzung der versteckten Fabrik liegt darin, dass Sie Ihre Kapazität ohne zusätzliche Investitionen steigern können. Anders ausgedrückt: Sie können mit Ihren vorhandenen Ressourcen mehr erreichen.





A. Geeignete Werkzeuge und Methoden einsetzen, einschließlich Managementmethoden

Es gibt Werkzeuge und Methoden, um die Gesamtanlageneffektivität (OEE) effektiv zu verbessern.





VI. WELCHE WERKZEUGE UND ORGANISATIONEN SIND ERFORDERLICH, UM DIE BETRIEBZEIT ZU VERBESSERN?



A. Wie lassen sich Prioritätsverbesserungen gezielt einsetzen?

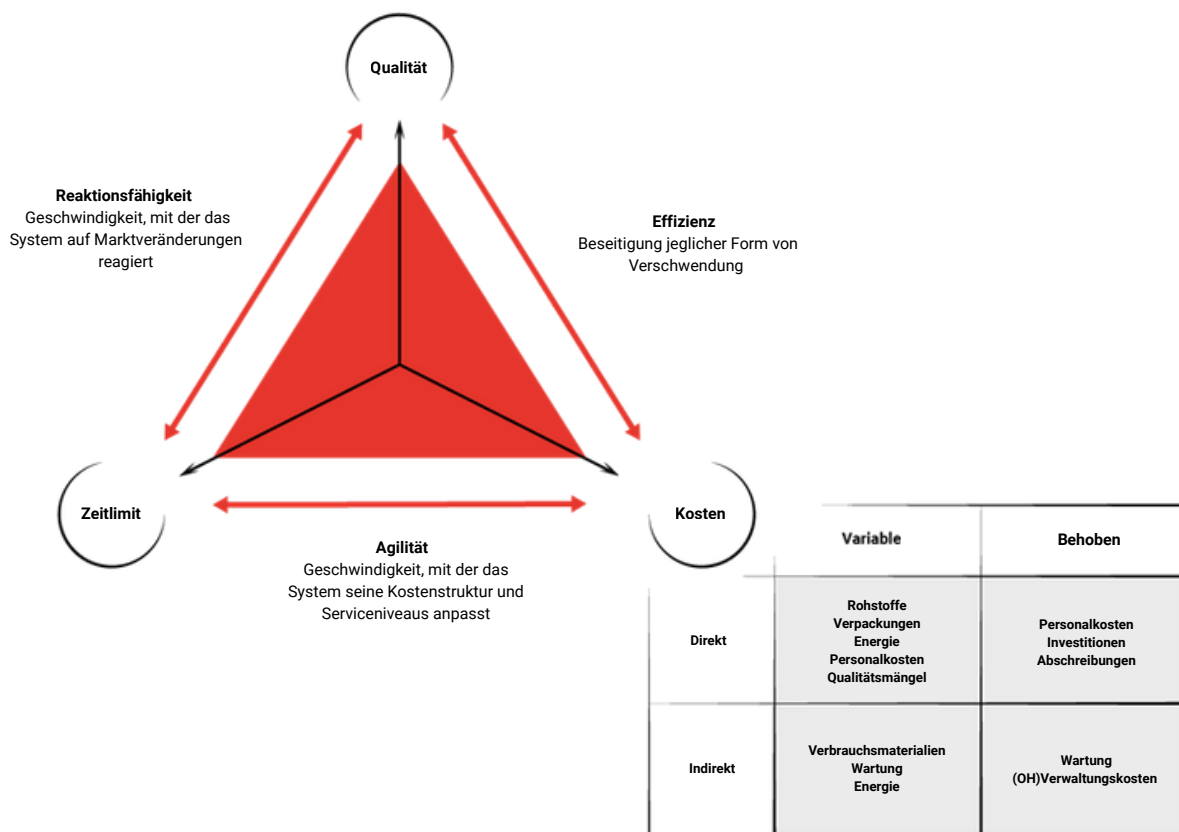
i. Ihre Kosten kennen

Kennen Sie Ihre Fixkosten, variablen Kosten, direkten Kosten und indirekten Kosten? Wenn Sie Ihre Kosten (oder die wichtigsten Kostenkategorien) kennen, können Sie abschätzen, wie viel Sie jeder Prozentpunkt Verlust bei Ihren drei mittleren Kostensätzen kostet.

Mit diesen Informationen können Sie Verbesserungsprojekte nach ihrer finanziellen Auswirkung ordnen.

Kombinieren Sie diese Informationen anschließend mit Ihren Kenntnissen im Bereich der kontinuierlichen Verbesserung, um die zu priorisierenden Projekte auszuwählen.

Verbesserungsprojekte sind ja schön und gut, aber ist der ROI offensichtlich?

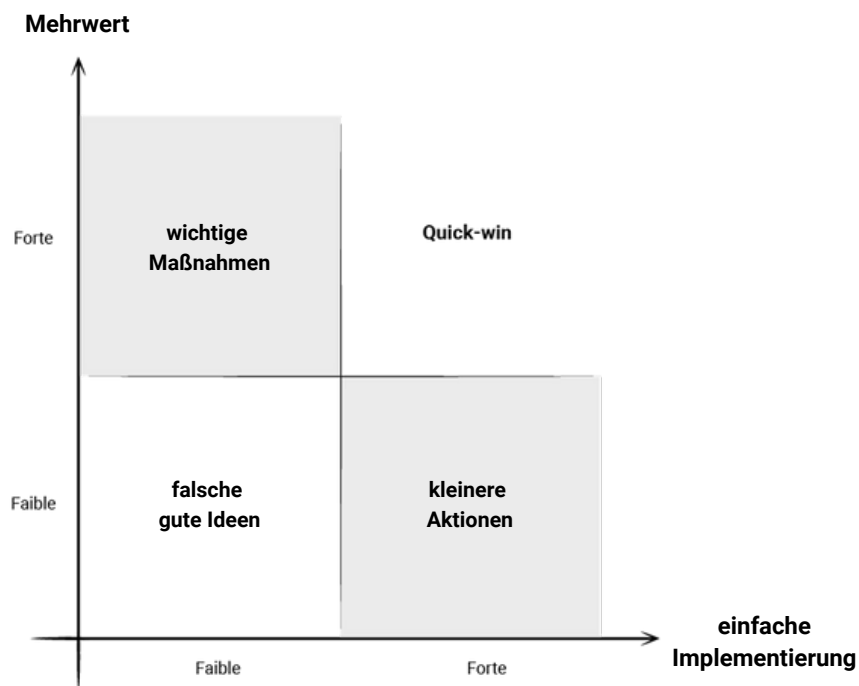




ii. Priorisieren Sie die Auswirkungen

Da Zeit in einer Fabrik oft die wichtigste Ressource ist, muss sie unbedingt sinnvoll eingesetzt werden. Alle Ressourcen müssen auf die wirkungsvollsten Maßnahmen konzentriert werden.

Hierfür empfehlen wir Ihnen, Ihre Maßnahmen in die folgenden Quadranten einzuteilen und schnelle Erfolge vor größeren und kleineren Maßnahmen zu priorisieren.



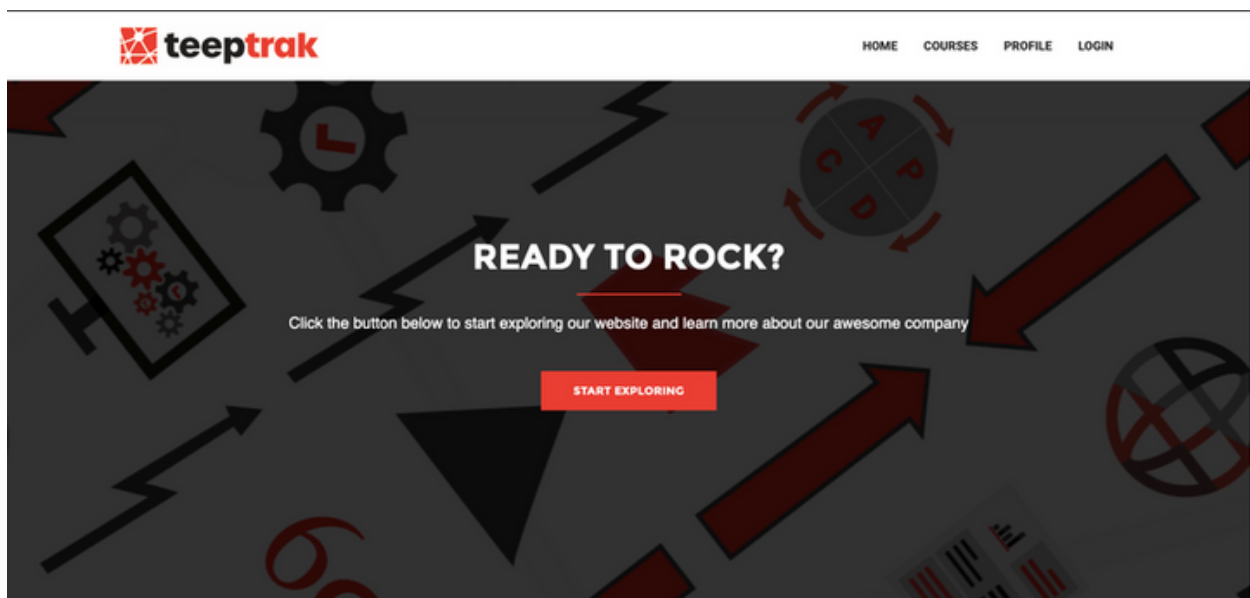


B. Lean-Tools

Wer seine Gesamtanlageneffektivität (OEE) messen und Verschwendung reduzieren möchte, verfügt bereits über eine Lean-Denkweise. Es gibt zahlreiche Publikationen zu Lean- Werkzeugen wie 5S oder SMED.

Um Verbesserungsmaßnahmen zu verfolgen, eignen sich der PDCA-Zyklus und eine einfache Tabelle am besten.

In der TEEPTRAK Lean Academy finden Sie Lean-Tools und Beispiele, die Ihnen helfen, Ihre Verschwendung zu reduzieren (nur für unsere Kunden):

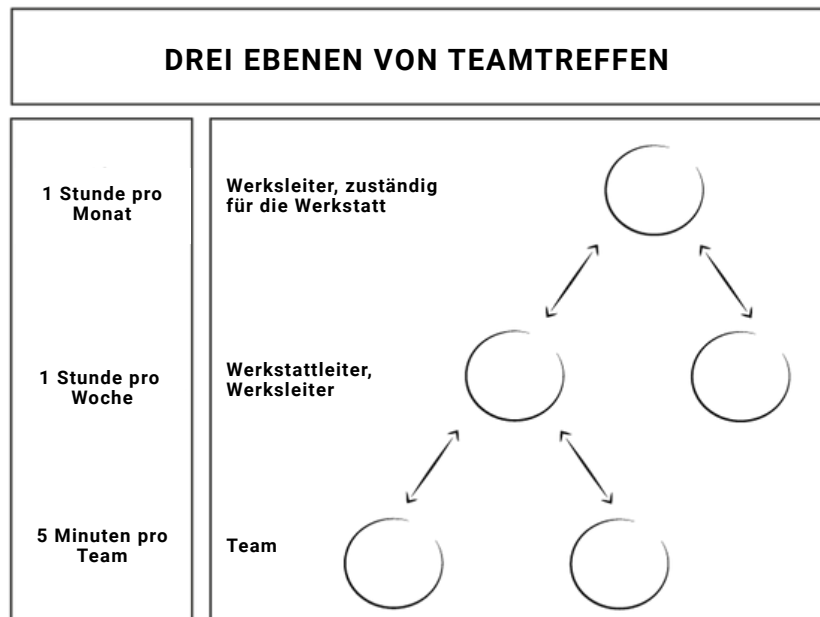


<https://lean.teeptrak.net/>



C. Managementroutinen und Eskalationsverfahren

Wenn das Problem außerhalb des Verantwortungsbereichs des Bedieners liegt und die 5-minütigen Morgenbesprechungen es nicht lösen können, muss der Teamleiter in der Lage sein, die Informationen an das Management weiterzuleiten, das über die Befugnis, die Fähigkeiten und die Ressourcen verfügt, um das Problem zu lösen.





D. Framework 5P

Dieses Rahmenwerk hilft Ihnen, die richtigen Fragen zu stellen, bevor Sie ein TRS-Projekt starten.

Zweck

Sicherstellen, dass alle Beteiligten dasselbe Ziel verfolgen. Besteht ein gemeinsames (und ausreichendes) Prioritätenverständnis?

Prinzip

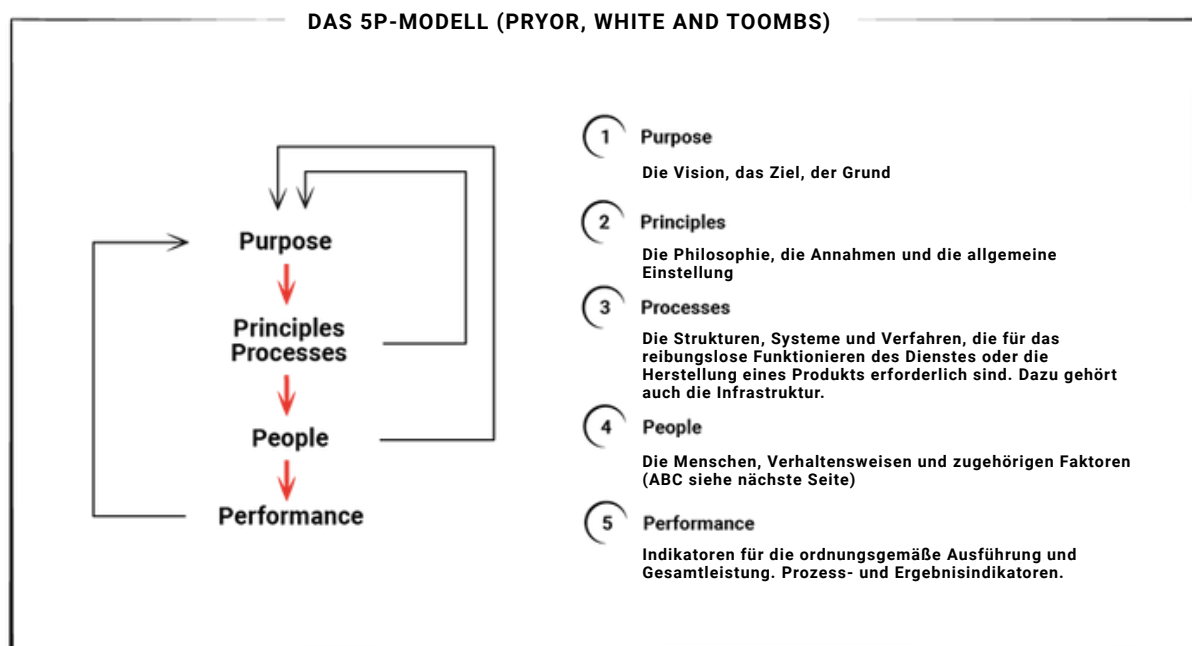
Wie steht es um die allgemeine Einstellung der Teams? Die Unternehmenskultur?

Prozess: Sind die Managementroutinen auf das Ziel ausgerichtet?

Personalrahmen ABC

Leistung: Läuft der gesamte Mechanismus reibungslos und funktional ab?

Der Fehler besteht darin, OEE- und kontinuierliche Verbesserungsprojekte anzugehen, ohne die Grundlagen vorbereitet zu haben.





E. ABC-Rahmenwerk: Förderung guter Taten?

Um diesen Ansatz weiter zu vertiefen, kann Ihnen das ABC-Framework helfen, die Schlüsselfaktoren für den gewünschten Erfolg zu identifizieren.

Die Menschen stehen weiterhin im Mittelpunkt der Workshops. Der Erfolg der OEE-Implementierung hängt von Faktoren ab, die Sie mit dem ABC-Ansatz so umfassend wie möglich formalisieren können.

Die Maximierung Ihres Leistungsindikators (in diesem Fall OEE, aber nicht nur) erfordert eine bestimmte Denkweise und ein bestimmtes Verhalten der Außendienstteams. Dieses Verhalten gilt es in die richtige Richtung zu lenken.

Verhalten: Die Handlungen, die das Management von den Teams erwartet.

Um dieses Verhalten zu erreichen, sind bestimmte Schlüsselfaktoren notwendig, aber nicht hinreichend; wir nennen sie

i. Vorbedingung:

- Verstehen die Mitarbeiter genau, was von ihnen erwartet wird? Ist das Ziel klar definiert (Definition, Zielvorgabe)? Verfügen sie über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten, um die Erwartungen zu erfüllen?
- Stehen ihnen die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung?

Fehlen diese Voraussetzungen ganz oder teilweise, ist dies eine Ursache für Misserfolg. Ihre bloße Anwesenheit reicht jedoch nicht aus. Sie spielen bereits vor der Zieldefinition eine Rolle. Um das Erreichen des definierten Ziels (des Verhaltens) zu gewährleisten, müssen die Konsequenzen (positive und/oder negative) gesteuert werden. Diese Konsequenzen sind die unmittelbarste Folge des Verhaltens und beeinflussen die Person je nach Ergebnis, indem sie sie entweder ermutigen oder demotivieren.

ii. Konsequenzen

Celles-ci interviennent à 5 niveaux :

- Organisatorisch: Welche Vorteile gibt es für die Beteiligten? Aufstiegsmöglichkeiten?
- Hierarchie: Unterstützt und investiert das Management in dieses Projekt?
- Kollegen: Herrschen Wettbewerb und Zusammenarbeit im Rahmen der Projektumsetzung und des Projekterfolgs?
- Überzeugungen: Glauben die Beteiligten an das Projekt?
- Arbeitsumfeld: Wird der Arbeitsalltag für die Beteiligten einfacher, wenn das Projekt erfolgreich ist?

Nehmen wir als Beispiel Fragen, die man sich vor Beginn eines Projekts zur Überwachung und Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) stellen sollte.



Bezugspunkt

Weiß jeder, was erwartet wird?

- Wenn Sie papierbasierte Dokumentenverarbeitung nutzen, wer ist für das Sammeln und Zusammenführen der Dokumente verantwortlich, und sind die Rollen und Verantwortlichkeiten klar definiert? Wer prüft die Informationen im Bericht?
- Gibt es eine qualifizierte Person für die Umsetzung von Projekten zur kontinuierlichen Verbesserung?
- Sind die notwendigen Ressourcen für die Durchführung dieser Maßnahmen verfügbar?
- Welche Befugnisse hat diese Person gegenüber den anderen Teams?

Verfügen sie über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten, um die von ihnen erwarteten Aufgaben zu erfüllen?

- Verstehen die Bediener und das Management die Gesamtanlageneffektivität (OEE) und deren Bedeutung?
- Wurden sie im Ausfüllen des Formulars geschult?
- Können die Teams die Daten im Bericht richtig interpretieren?
- Wissen die Bediener, wie sie die Ursachen von Ausfallzeiten erkennen?

Stehen ihnen die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung?

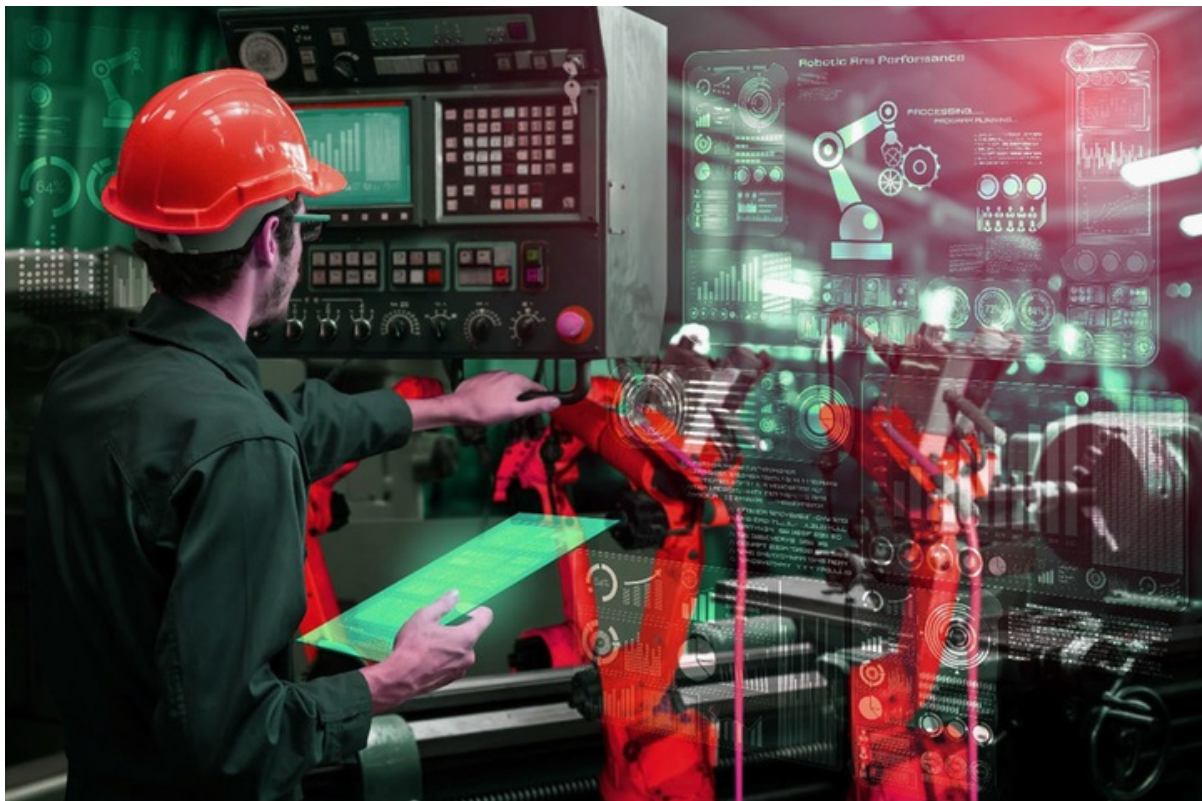
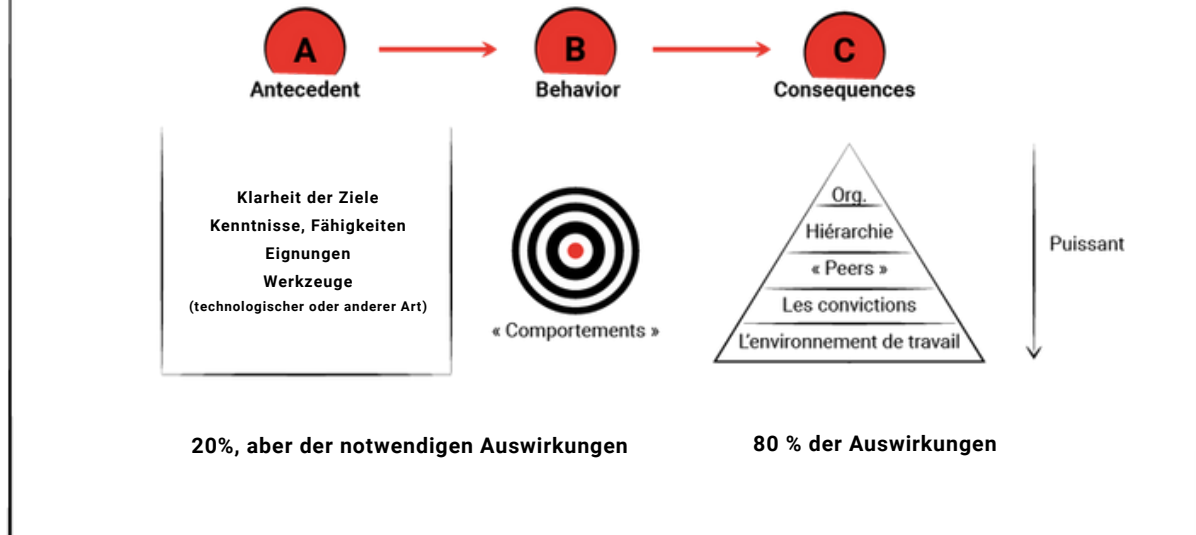
- Falls Sie die Datenerfassung auf Papier bevorzugen: Ist das Formular fertig gedruckt?
- In welchem System werden die Informationen zusammengeführt?
- Haben die Teams Zugriff auf einen Computer, um die Daten einzusehen?

Konsequenzen

- Organisatorisch: Welche Vorteile ergeben sich für die einzelnen Beteiligten, wenn sich die Maschinenleistung durch OEE-Monitoring verbessert?
- Hierarchie: Wird der Werksleiter die Ergebnisse dieses Projekts anerkennen?
- Kollegial: Sind die verschiedenen Teamleiter daran interessiert, ihren Ausschuss zu reduzieren, um eine bessere OEE als andere Teams zu erzielen (z. B. durch Visualisierung)?
- Überzeugungen: Glauben die Beteiligten, dass sich das OEE-Monitoring positiv auf ihre Arbeit auswirkt? Wenn die Linienmanager dies nicht glauben und das OEE-Monitoring negativ bewerten, wird das Projekt höchstwahrscheinlich scheitern.
- Arbeitsumfeld: Besteht bei einer Verbesserung der OEE die Gefahr, dass das Management die Anzahl der Bediener reduziert, um Kosten zu sparen? In diesem Fall werden die Bediener wahrscheinlich nicht kooperieren, da sie wissen, dass sie im Erfolgsfall des Projekts ihren Arbeitsplatz verlieren werden.



Angesichts der Tatsache, dass „Menschen“ ein wichtiger Faktor sind, wie kann deren Sicherheit gewährleistet werden?





VII. DIE GEFAHREN VON TRS



Ist eine Gesamtanlageneffektivität (OEE) von 100 % jederzeit ideal und sogar wünschenswert?

A. Risiko der Überproduktion

Wenn das Management die Gesamtanlageneffektivität (OEE) als einen KPI festlegt, der unbedingt verbessert werden muss, wird der Manager Entscheidungen treffen, um die OEE zu maximieren, selbst wenn dies zu Verschwendung führt.



Goodharts Gesetz: „Wenn ein Maß zum Ziel wird, hört es auf, ein gutes Maß zu sein.“

Um beispielsweise einen kontinuierlichen Maschinenbetrieb zu gewährleisten, produziert der Hersteller möglicherweise mehr als nötig. Alternativ kann er mehr Bediener einstellen und diese Überstunden leisten lassen, um die kontinuierliche Produktion sicherzustellen und die Gesamtanlageneffektivität (OEE) zu maximieren.

Eine hohe OEE ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die Produktion auch verkauft wird. Liegen keine Aufträge vor, ist eine niedrige OEE besser als ein hoher Lagerbestand.

Goodharts Gesetz

Wenn eine Messgröße zum Ziel wird, verliert sie ihre Funktion als sinnvolle Messgröße.

Wenn man Menschen misst mit...

Dann wirst du erhalten

Anzahl der hergestellten Nägel

1000 winzige Nägel

Gewicht der hergestellten Nägel

Ein paar riesige, schwere Nägel





B. Manipulation von Definitionen, um eine schmeichelhafte TRS zu erhalten

- Um eine 100%ige Qualitätsquote zu erreichen, sollten die Qualitätsstandards gesenkt werden.
Planen Sie obligatorische Pausen (Mahlzeiten, Ruhezeiten), vorbeugende Wartungsarbeiten, Maschineneinstellungen und -einrichtungen sowie Produktwechsel ein, um die Maschinenverfügbarkeit zu verbessern.
- Legen Sie eine theoretische Standardzykluszeit fest, die langsamer ist als die tatsächliche Produktionsrate; so fallen Leistungseinbrüche weniger stark ins Gewicht.

Durch Spiel mit den Definitionen ist es sogar möglich, eine Gesamtanlageneffektivität (OEE) von über 100 % zu erreichen.

Ziel des TRS und seiner drei Zwischensätze ist es, Transparenz in die Probleme zu bringen, um dann Verschwendung zu reduzieren und nicht das eigene Ego aufzublähen.

TRS ist kein Ziel, sondern ein Managementinstrument.

C. Die TRS: Ohne Maßnahmen keine Verbesserung

Die Gesamtanlageneffektivität (OEE) und ihre Pareto-Analyse liefern lediglich Daten über vergangene Leistungen und Probleme. Ohne Verbesserungsmaßnahmen werden diese Leistungen und Probleme erneut auftreten.

Hat das Management die Bedeutung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) vollständig erfasst? Verfügt das Unternehmen über eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung?

In der Praxis scheuen Manager die detaillierte Auseinandersetzung mit den Berechnungen der Gesamtanlageneffektivität (OEE), wenn diese kompliziert oder aufwendig sind. Die OEE dient dann lediglich als Messinstrument anstatt als Chance zur Verbesserung. Entspricht sie nicht den Standards, wird die Schuld den Managern zugeschoben.

Dank des detaillierten OEE-Berichts (Gesamtanlageneffektivität) lässt sich auch leichter der ideale Ansprechpartner auswählen. Schließlich hat nicht jeder die gleichen Verantwortlichkeiten für die Anlagen. Die Instandhaltungsabteilung, die für die Verfügbarkeit zuständig ist, wird je nach Verfügbarkeitswert der Anlagen mehr oder weniger stark in deren Betreuung eingebunden.



D. Vergleichen Sie TRS mit keinerlei Verbindung

Es ist verlockend für das Management, die Gesamtanlageneffektivität (OEE) von Fabriken und Werkstätten zu vergleichen. Dies ist jedoch sinnlos, wenn die Maschinen unterschiedlich sind und verschiedene Produkte herstellen. Jede Maschine hat ihre eigenen spezifischen Ausfallursachen.

Ein sinnvoller Vergleich sollte daher zwischen zwei ähnlichen Maschinen erfolgen, die ein ähnliches Produkt fertigen.

In manchen großen Konzernen treten die oben genannten Fehler häufig auf. Alles beginnt mit dem ersten Fehler: dem Vergleich von Fabriken. Trotz unterschiedlicher Produktionslinien, Mitarbeiterzahlen oder sogar unterschiedlicher Prozesse ist dies eine einfache Möglichkeit, die Leistung gegeneinander auszuspielen. Unehrlliche Manager zögern dann nicht, sorgfältig ausgewählte Werte zu manipulieren, um die OEE künstlich aufzublähen. Dadurch werden die verschiedenen Zwischenwerte verzerrt.

Genau das sollten Sie vermeiden, denn Sie machen die Kennzahl zu einem Instrument ohne Mehrwert. Das widerspricht dem Lean-Prinzip.

E. Die Messung darf nicht aufgeteilt werden.

Die alleinige Betrachtung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) deckt Verschwendung nicht auf. Hier sind zwei OEE-Werte von 79,5 %. Obwohl sie identisch sind, verschleiern sie zwei unterschiedliche Situationen. Wenn beispielsweise 1 % Qualität den gleichen Wert hat wie 2 % Verfügbarkeit (weil die Rohstoffkosten sehr hoch sind), dann ist die finanzielle Performance bei gleicher OEE völlig unterschiedlich. Die Überwachung der OEE, der Zwischenergebnisse und der Ursachen für Leistungsverluste schafft Transparenz über die Maschinen. Der Manager für kontinuierliche Verbesserung kann dann die als prioritär eingestuften Verbesserungen erkennen und gezielt angehen.

	WOCHE 1		WOCHE 2	
	79,5 %	=	79,5 %	
Verfügbarkeit	90 %		95 %	
Leistung	93 %	=	93 %	
Qualität	95 %		90 %	



F. Vergleichen Sie die Entwicklung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) unter Vernachlässigung der Anzahl der Bediener.

Die Gehälter der Maschinenbediener stellen einen Kostenfaktor für das Unternehmen dar; wie viele Ressourcen haben Sie der Produktionslinie A zugewiesen, um eine Gesamtanlageneffektivität (OEE) von 79,5 % zu erreichen? Die Anzahl der Bediener zu ignorieren bedeutet, die Leistungskosten zu ignorieren.

	WOCHE 1		WOCHE 2
	79,5 %	=	79,5 %
Anzahl der Betreiber	3		5
Leistung des Bedieners	26,5 %		15,9 %



VIII. DIE HAUPTURSACHEN FÜR DAS VERSCHLECHTEN BEI DER ÜBERWACHUNG UND VERBESSERUNG DER TRS



A. Fehlende Standardisierung bei der Definition von TRS

Hier ein Beispiel: In ein und demselben Werk erfassen zwei Werkstätten ihre Gesamtanlageneffektivität (OEE) auf Papier, wobei jede ihre eigene Definition von OEE verwendet. Die eine bezieht vorbeugende Wartung, Schichtwechsel und Pausen in die Verfügbarkeitsberechnung ein, die andere hingegen in die geplante Stillstandszeit. Die Messung ist völlig unterschiedlich...

Oder: Die Qualitätsrate des ersten Workshops wird immer mit 100 % angenommen, da Nachbearbeitungszeiten bei der OEE-Berechnung nicht berücksichtigt werden.

Das Management, das manchmal weit von der Praxis entfernt ist, hat Schwierigkeiten zu verstehen, was wirklich hinter den einzelnen TRS steckt, wenn es sich nicht die Zeit nimmt, die jeweiligen Definitionen der Workshop-Indikatoren zu vergleichen.

B. Dem Management fällt es schwer, Transparenz hinsichtlich seiner Leistung zu akzeptieren.

Oftmals ist die Gesamtanlageneffektivität (OEE) nur eine weitere Kennzahl in einem Bericht, neben anderen KPIs. Das Management versteht weder die Definition der OEE noch deren Berechnung. Es ist zufrieden, wenn die OEE nahe 100 % liegt, da es annimmt, die Maschinen liefen reibungslos.

Ein Kunde in China wies konstant eine Gesamtanlageneffektivität (OEE) von über 100 % auf. Werksleiter und Linienmanager waren stolz auf diesen Wert. Nachdem sie unsere Lösung zur Überwachung ihrer OEE gemäß AFNOR-Standard eingesetzt hatten, lag ihre OEE jedoch eher bei 40 % als bei 100 %. Sie lehnten unsere Lösung daraufhin kategorisch ab und kehrten zu ihrer alten Berechnungsmethode zurück.



C. Ein ständiges Vorwärtstreben, nie der richtige Moment



“Ich habe keine Zeit, Abfall zu reduzieren; ich brauche mehr Bestellungen, damit es sich lohnt.”

Eine schlanke Unternehmensführung ermöglicht eine höhere Widerstandsfähigkeit bei sinkender oder nachlassender Nachfrage. In Zeiten hoher oder niedriger Nachfrage hat die Überwachung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) keine Priorität für das Management. Sie wird vernachlässigt.

Dem Management ist nicht bewusst, dass – unter sonst gleichen Bedingungen – eine Senkung der Produktionskosten die Gewinnmargen verbessert.

Verkaufspreis – Produktionskosten = Gewinnmarge

D. Mangelnde Strenge, schlechte Organisation



“Mit dem TRS können wir jedenfalls nichts anfangen.”

Wird die Gesamtanlageneffektivität (OEE) auf Papier erfasst, vergessen die Bediener oft, Ausfallzeiten und deren Ursachen zu dokumentieren.

Die so erfassten Daten sind daher ungenau oder sogar falsch. Oder, da sie wissen, dass die Daten ohnehin keine Rolle spielen und die OEE lediglich eine oberflächliche Kennzahl ist, füllen die Bediener das Dokument so schnell wie möglich aus, um ihren Teamleiter zufriedenzustellen.

E. Daten ohne Handlung

Das Management begann über Nacht, die Gesamtanlageneffektivität (OEE) jeder einzelnen Maschine zu erfassen. Allerdings waren noch keine Managementprozesse und -standards etabliert. Das Projekt blieb ergebnislos.



F. Technologie ersetzt menschliche Intelligenz



"Ich kenne meinen TRS bereits über mein MES."

Der Manager kennt zwar den OEE-Wert aus dem MES-System, möchte aber nicht verstehen, wie dieser berechnet wird oder wie die Hauptverluste erklärt werden. Da die Daten nur unvollständig sind, werden sie nicht (oder können nicht) für kontinuierliche Verbesserungen genutzt werden.

G. Un excès de confiance



"Ich muss meine Gesamtanlageneffektivität (OEE) nicht erfassen; ich kenne bereits die Ursachen für die Ausfallzeiten meiner Maschinen."

Der Produktionsleiter unterliegt einer kognitiven Verzerrung: Er bewertet die Maschinenleistung nicht anhand objektiver Daten, sondern aufgrund seiner persönlichen Erfahrung. Unter diesen Umständen wird er die Überwachung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) ablehnen.

Unsere Erfahrung zeigt immer wieder, dass die Ausstattung von Maschinen mit faktenbasierten Systemen zu ganz anderen Leistungsergebnissen führt als den anfänglichen Annahmen selbst erfahrener Teams.



IX. WIE IoT-TECHNOLOGISCHE GEBÄUDEBAUER DEN BETRIEBSTEAMS EINEN MEHRWERT BRINGEN



Ein Schlüsselprinzip ist bei der Auswahl jeder neuen Lösung, ob technischer oder anderer Natur, **entscheidend: die Akzeptanz im Team (Benutzerfreundlichkeit, Auswirkungen, Nachhaltigkeit)**. Übermäßig komplexe Systeme werden von den Teams vor Ort selten vollumfänglich genutzt. Dabei sind es oft genau diese Systeme, die den größten Einfluss auf die Produktionseffizienz haben.

A. Die tägliche Arbeit der Bediener soll verbessert werden, indem ihnen die richtige Menge und Qualität an Informationen bereitgestellt wird.

In einer Fabrik gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Leistungsverbesserung (externe Beschaffungskosten ausgenommen). Diese können durch verschiedene Hebelwirkungen erzielt werden:

- Verbesserte Feldorganisation
- Optimierte Planung und Terminierung (Losgröße und Auftragsabwicklung)
- Verbesserte Anlagenverfügbarkeit (vorbeugende/korrektive/automatische Instandhaltung etc.)
- Reibungsloserer Produktionsablauf, ausgeglichene Produktionslinienstufen
- Verbesserte Qualität, optimierte Prozesssteuerung
- Einsatz neuer Technologien, insbesondere Automatisierung

Die Überwachung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) ermöglicht ein besseres Verständnis der Ursachen von Ineffizienzen, die Produktionslinien daran hindern, ihre optimale Leistung zu erreichen. In den meisten Fällen handelt es sich um vermeintlich einfache Probleme, die aufgrund von Zeitmangel, fehlenden finanziellen Mitteln oder mangelnden technischen bzw. Managementkompetenzen oft unzureichend angegangen werden. Wären mehr Informationen wirklich hilfreich? Das Problem liegt daher nicht in der Schwierigkeit, Probleme zu identifizieren, sondern darin, sie zu messen, zu priorisieren und vor allem in der richtigen Reihenfolge mit den passenden Korrekturmaßnahmen anzugehen.

B. Komplexere und integrierte Werkzeuge sind nicht unbedingt besser geeignet.

Es gibt offensichtlich komplexe Probleme, die sich nur durch eine ganzheitliche Betrachtung erkennen und lösen lassen. Dennoch machen diese Probleme derzeit nur einen kleinen Teil der Minderleistung in fast allen Fabriken aus. Menschliche und kontextbezogene Intelligenz sowie Managementinitiative bleiben die wichtigsten und am wenigsten genutzten Instrumente. Technologie kann sie heute nicht ersetzen, trotz der Versprechungen vieler Akteure der Industrie 4.0. Wie können wir Menschen einfache und verständliche Informationen bereitstellen, die sie bei ihren Entscheidungen unterstützen? Indem wir ihnen Transparenz über die Ursachen der Minderleistung ihrer Ressourcen (sowohl technischer als auch menschlicher Art) verschaffen und sie bei der Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen (durch Schulungen) unterstützen.



C. Benutzerfreundlichkeit für die Betreiberdienste

Menschen sind der Schlüssel zum Erfolg; wie können wir ihnen die Arbeit erleichtern? Schlecht integrierte Technologie verursacht oft zusätzliche Arbeitsbelastung, anstatt zu helfen. Die Implementierung komplexer Systeme bringt oft wenig bis gar keinen Nutzen (und führt daher zu einer überschätzten Kapitalrendite). Ein einfaches System zur Identifizierung der Ursachen von Leistungsschwächen mit minimalem Funktionsumfang ermöglicht es Teams, ihre Zeit und Energie auf Verbesserungen und Maßnahmen zu konzentrieren, anstatt auf Datenanalyse, Berichterstellung oder -interpretation. Die Benutzeroberfläche muss zudem sehr einfach und für Außendienstmitarbeiter leicht zugänglich sein, damit diese die Technologie problemlos nutzen können. Jede Benutzergruppe sollte ihr eigenes einfaches, maßgeschneidertes und vor allem benutzerfreundliches Tool haben, damit sich ihre täglichen Arbeitsabläufe verändern und einen höheren Mehrwert für das Unternehmen generieren können. Die entscheidende Frage ist nicht, ob Systeme die Anwender bei der Wahl von Maßnahmen unterstützen, sondern ob sie tatsächlich Maßnahmen und Prioritäten verändern, ob sie nicht wertschöpfende Aufgaben ersetzen oder ob sie den Arbeitsalltag der Menschen wirklich transformieren. Es ist unerlässlich, die Funktionalitäten im Kontext des Unternehmens zu betrachten, um eine realistische Kapitalrendite zu berechnen. Das Potenzial wird oft überschätzt, und letztendlich wird das Veränderungsmanagement zum Engpass.

D. PERFTRAK: der IoT-Baustein für die OEE-Überwachung

Die PerfTrak-Lösung ermöglicht die Echtzeit-Abfrage des Betriebszustands von Anlagen und die Identifizierung von Leistungsverlusten.

Anschließend binden wir die Bediener in die Bewertung dieser Verluste ein. Alle erfassten Informationen werden automatisch konsolidiert, analysiert und auf der Überwachungsseite angezeigt, sodass die Teams die relevantesten Maßnahmenpläne umsetzen können. Das Kerngeschäft von TEEPTRAK besteht nicht in der Konsolidierung aller Daten oder der Entwicklung eines funktionsübergreifenden Systems zur Unterstützung strategischer oder globaler Entscheidungen. Unsere Lösungen sind benutzerfreundlich für Außendienstmitarbeiter konzipiert und bieten ein Minimum an Berichtsfunktionen, um sie bei Entscheidungen zu unterstützen, die eine nachhaltige Leistungsverbesserung auf Anlagen-, Produktionslinien- oder Werksebene ermöglichen. Damit positionieren wir uns als einzigartige, spezialisierte Komponente.



X. SCHLUSSFOLGERUNG



Ein Leistungsindikator bildet die Realität vor Ort ab. Ein klar definierter und aussagekräftiger Leistungsindikator dient dem Management als Leitfaden für seine täglichen Maßnahmen. Die Gesamtanlageneffektivität (OEE) ist ein in der Industrie weit verbreiteter Leistungsindikator zur Verbesserung der Maschinenleistung. Bekannt geworden durch Seiichi Nakajima in seinem Buch TPM (Total Productive Maintenance), hilft die OEE, die Ursachen von Leistungsverlusten aufzudecken und diese Verschwendung anschließend zu reduzieren. Die Norm AFNOR NF E60-182 vom Mai 2002 definiert die Berechnungsmethode für die Leistungsindikatoren von Produktionsressourcen: OEE, TRG und TRE. Sie legt die Definitionen der Zustandszeiten und der Elemente fest, die zur Bewertung der Leistungsindikatoren von Produktionsressourcen erforderlich sind, und ermöglicht deren zuverlässige Überwachung. Eines der Hauptziele von TPM- und OEE-Programmen ist die Reduzierung bzw. Beseitigung sogenannter „Hauptverluste“ – der häufigsten Ursache für Produktivitätsverluste: der menschliche Faktor. Die Datenerfassung ist der erste Schritt der OEE-Analyse. Manuelle, halbautomatische und automatische Dateneingabe haben jeweils ihre Vor- und Nachteile. Die Wahl der Dateneingabemethode hängt vom Reifegrad des OEE-Monitorings und dem Budget ab. Für Einsteiger im OEE-Monitoring ist die manuelle, papierbasierte Datenerfassung eine schnelle und kostengünstige Methode. Für mehr Detailtiefe und Genauigkeit stehen jedoch Technologien zur Verfügung, die die Datenerfassung automatisieren und konsolidieren. Die Verbesserung des OEE ermöglicht eine Amortisation der Investitionen in Produktionsanlagen, sorgt für Transparenz und ein besseres Management von kontinuierlichen Verbesserungsprojekten und ermöglicht eine objektive Bewertung der Arbeit aller Mitarbeiter. Durch die Verbesserung des OEE mittels Abfallreduzierung steigern Sie die Rentabilität Ihrer Maschinen, indem Sie von Anfang an fehlerfreie Teile termingerecht produzieren. Zur Verbesserung des OEE existieren Werkzeuge und Organisationsstrukturen wie das QCD-Modell, das ABC-Framework und Lean-Methoden. OEE ist jedoch nicht ohne Risiken. Es ist leicht, die Definition zu manipulieren, um Leistungsverluste zu verschleiern. OEE ist nur ein Indikator; die gesammelten und konsolidierten Daten müssen, um nützlich zu sein, in Verbesserungsprojekte umgesetzt werden. Die Gründe für das Scheitern bei der Überwachung und Verbesserung des OEE sind häufiger menschlicher als technischer Natur. Ein falsches Verständnis der Definition von OEE und seines Ziels kann zu Überproduktion führen. Technologie liefert die Informationen, doch Entscheidungen, Maßnahmen und Ziele liegen stets in der Verantwortung des Menschen. Der Versuch, OEE-Monitoring über Nacht im gesamten Werk einzuführen, führt zu einer plötzlichen Überlastung, die ohne etablierte Managementprozesse enttäuschende Ergebnisse zur Folge hat. Die heutige Technologie ermöglicht die Erfassung einer unbegrenzten Datenmenge. Welche Informationen sollten erfasst werden? Zu welchem Zweck? Welcher ROI ist zu erwarten? Verfügt das Werk über die notwendigen Kompetenzen, um diese Daten zu nutzen? Heutzutage existieren technologische Bausteine, die den Arbeitsalltag der Bediener verbessern, indem sie ihnen die richtige Menge und Qualität an Informationen bereitstellen. Die Benutzerfreundlichkeit und die begrenzten Funktionalitäten von IoT-Lösungen für das OEE-Monitoring sind ihre Stärken. Menschliche Intelligenz ist der Schlüsselfaktor für die Leistung. Die Auswahl der richtigen Technologie für Ihre Situation liefert Ihnen die Daten zu Ihrem OEE und den damit verbundenen Leistungsverlusten, die Sie nutzen können, um daraus Verbesserungsprojekte abzuleiten.

Lust auf ein Gespräch?



Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

**DEMO
ANFORDERN**



in



106 rue du chemin vert
75011 Paris, France



info@teeptrak.com



06.40.63.26.73

ÜBER TEEPTRAK

Seit der Gründung im Jahr 2014 durch CEO François Coulloudon bietet TEEPTRAK innovative Lösungen zur Messung und Überwachung der industriellen Leistung für Fabriken jeder Größe – von hochautomatisierten bis hin zu weniger automatisierten Betrieben. Täglich unterstützt TEEPTRAK weltweit über 200 Kunden bei ihren Projekten zur Produktionsoptimierung und zum Übergang zu einer intelligenteren, digitaleren und auf operativer Exzellenz basierenden Industrie.