

# **OEE**

---

# INDUSTRY

---

# STANDARD

**DEUTSCHE VERSION 0.8 β, 14. MÄRZ 2006**

**BASIERT AUF**

**ENGLISCHER VERSION 2.0 AUGUST 2003**

**DEUTSCHE ÜBERSETZUNG VON**

**PROF. DR. CONSTANTIN MAY**

**CENTRE OF EXCELLENCE FOR TPM, ANSBACH**

*Es wird davon ausgegangen, dass der Leser Kenntnisse  
von OEE und verwandten Gebieten hat.*

@ [info@oetoolkit.com](mailto:info@oetoolkit.com)

① [www.oetoolkit.com](http://www.oetoolkit.com)

# Inhalt

Vorwort	3
Die Geschichte des OEE Industriestandards	7
<b>Kapitel 1: Bereiche</b>	<b>9</b>
1.1 Kurze Beschreibung der unterschiedlichen Bereiche	10
1.1.1 OEE Solitaire	10
1.1.2 OEE	10
1.1.3 OEE Top	10
1.1.4 Ablaufeffektivität	11
1.1.5 Bestandsauslastung	11
1.1.6 Netzauslastung (=TEEP)	11
1.1.7 Kapazitätsauslastung (=Bruttoauslastung)	11
<b>Kapitel 2: Definition der unterschiedlichen Zeit-Typen</b>	<b>12</b>
2.1 Gruppen und Typen von Zeitverbrauch	13
2.1.1 Produktionszeit	13
2.1.2 Ausfallzeit	14
2.1.3 Wartezeit	15
2.1.4 Eingeschränkte Zeit (Linie)	19
2.1.5 Unverplante Zeit	20
2.1.6 Wartezeit, die als unverplante Zeit erfasst wird	22
<b>Kapitel 3: Definition der Geschwindigkeiten</b>	<b>24</b>
3.1 Zeit versus Quantität	24
3.2 Die Höchstgeschwindigkeit von was?	24
3.3 Name Plate Capacity (NPC)	24
3.4 Der Standard	25
3.5 Wie hoch ist die Höchstgeschwindigkeit?	26
<b>Kapitel 4: Definition von Qualität</b>	<b>27</b>
<b>Kapitel 5: Diskussion</b>	<b>28</b>

## Vorwort

“Just scrape the barrel” war die Überschrift einer Titelstory über Organisationen, welche in der “Intermediar” veröffentlicht wurde, einem professionellen niederländischen Magazin, welches hauptsächlich von Managern gelesen wird. „Wir sollten hier nicht mehr Geld hineinpumpen, wir sollten effizienter arbeiten“, war was viele Politiker sagten. „Produktivität kann nur durch massive Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologie gesteigert werden“ war eine weitere häufig gehörte Aussage. „Aus Gründen der Effizienz sollte die Verwaltung ausgelagert werden“ war ebenfalls eine beliebte Aussage.

Wenn man nach einer tieferen Bedeutung hinter dieser Art von Sprüchen sucht, wird man zunächst auf ein enormes Durcheinander von Konzepten stoßen. Was ist eigentlich gemeint mit Effizienz, Effektivität und Produktivität? Und ist es wahr, dass Verbesserungen in diesem Bereich immer große Investitionen mit sich bringen oder ist das gerade der falsche Weg?

### *Effizienz, Effektivität und Produktivität...*

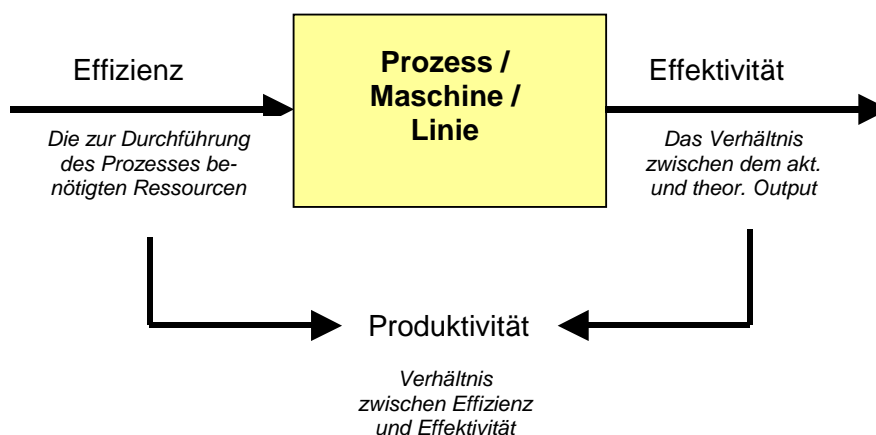
Was ist die Verbindung zwischen Effizienz, Effektivität und Produktivität und welchem Weg muss man folgen, um “Verbesserung” zu erreichen?

**Effizienz** wird bestimmt durch die Menge an Zeit, Geld und Energie – z.B. Ressourcen – welche notwendig sind um bestimmte Ziele zu erreichen.

Um das tägliche Produktionspensum zu erfüllen, setzen wir eine bestimmte Maschine ein, die Energie verbraucht, stellen Bedien- und Wartungspersonal sowie Rohmaterial bereit. Wenn wir nun beispielsweise mit weniger Energie und Personal unser tägliches Produktions-Soll erfüllen, waren wir effizienter.

**Effektivität** wird bestimmt, in dem wir bei einem Prozess oder einer Einrichtung vergleichen, was sie produzieren kann und was aktuell produziert wird. Daher trifft die Effektivität keine Aussage über die Effizienz – nämlich der Menge an Ressourcen welche benötigt wird, um diesen Output zu erreichen. Wenn wir also in der Herstellung guter Produkte innerhalb eines bestimmten Zeitraums besser werden, erhöht sich auch die Effektivität.

**Produktivität** wird bestimmt, in dem man die vorhandene Produktion (Effektivität) dem Aufwand, welcher zur Zielerreichung investiert wurde, gegenüberstellt (Effizienz). Mit anderen Worten: Wenn man mehr mit weniger Aufwand erreichen kann, steigt die Produktivität.



Goldratt ('The Goal') definiert Produktivität folgendermaßen: "das Ausmaß in welchem ein Unternehmen Geld generiert". Das Ziel eines produzierenden Unternehmens ist folglich nicht die Ausgaben zu reduzieren, sondern soviel Geld wie möglich einzunehmen!

### *Ist noch immer eine Verbesserung möglich?*

Am auffälligsten bei der traditionellen Annäherung an Verbesserung ist, dass der Fokus oft ausschließlich auf der Effizienz liegt. Beispielsweise die berühmte Käseschneidemaschine welche die Produktion fortwährend in Scheiben schneidet.

Wie viel Raum für Verbesserungen ist auf Seiten des Inputs (Effizienz) noch übrig? 10%? 20%? Ist es weiterhin zeitgemäß zu versuchen einen weiteren Arbeiter oder Ingenieur einzusparen bzw. mehr Druck auf die Einkäufer auszuüben, um noch wettbewerbsfähigere Preise auszuhandeln?

Wie so oft kann diese Frage nicht direkt beantwortet werden. Wenn der Lieferant uns einen besseren Preis bieten kann, weil wir ihm helfen seine Produktion zu optimieren oder – wie am Beispiel der Automobilindustrie ersichtlich ist – wir zwingen den Lieferanten dazu, mit Verbesserungen zu beginnen, wie bspw. Lean Manufacturing oder TPM.

Nicht nur die Preise würden dadurch sinken, sondern auch Zuverlässigkeit und Qualität des Lieferanten steigen. Dies wäre für beide Seiten positiv.

Wie auch immer. Wenn man ausschließlich versucht, die Kosten gering zu halten, läuft man schnell Gefahr ein zwar ein paar Cent beim Produkt einzusparen, im Gegenzug aber viele Euro oder Dollar bedingt durch Stillstände, Qualitätsverluste, etc. zu verlieren. In anderen Worten: „Sparsam im Kleinen aber dennoch verschwenderisch“. Viele Produktionsteams können Ihnen hierzu treffende Beispiele geben.

### *Den Output erhöhen*

Merkwürdigerweise wird seltener auf den Output – die Effektivität – der Anlagen geachtet. Offenbar wird beim Output mehr oder weniger angenommen „dass es so ist wie es ist“. Jeder Leiter einer Linie weiß, dass die Anlage spontan besser funktioniert, wenn man daneben steht und ihr Aufmerksamkeit zuteil werden lässt. Wenn man die Protokolle prüft, wird man Tage finden, an welchen die Anlage gelegentlich eine große Anzahl an Gutteilen produziert hat.

### *Es lief alles gut an diesem Tag...*

Wenn Sie das Team fragen was passiert ist, werden Sie eine präzise Auflistung all der Dinge bekommen, welche an diesem Tag richtig funktioniert haben. Das Rohmaterial traf rechtzeitig ein und war von ausreichender Qualität, die Anlage lief und war korrekt eingestellt, die richtigen Personen waren anwesend, es war nicht zu warm, etc. Dies wird häufig als ein Zufall angesehen und niemand fragt sich, wie eine derartige Situation ein zweites Mal entstehen könnte. Dies ist das eigentlich seltsame an der Situation. Und wenn sie ein zweites Mal auftreten kann, warum nicht immer? Normalerweise folgen hierauf eine Menge „Ja, aber...“

Einmal angenommen Sie würden diese "Ja, aber..." alle aufschreiben und in einen Maßnahmenkatalog überführen. Was würde das bringen? Um die Antwort hierauf zu finden müssen wir etwas tiefer in die Welt der Effektivität einsteigen.

### ***Unsere Maschinen laufen ohne Pause!***

Was macht die Effektivität einer Anlage aus? Zuerst müssen wir den Focus darauf richten was sie macht oder nicht. Grob betrachtet gibt es drei Gründe warum eine Anlage nicht funktioniert:

- Die Anlage hat abgebrochen oder ist stehen geblieben.
- Die Anlage könnte technisch gesehen laufen, aber wartet auf etwas: Material, Bediener, Befüllung, ihre Einstellung, etc.
- Die Anlage könnte laufen, dies ist aber nicht geplant, da mehr Kapazität als Bedarf vorhanden ist.

Selbstverständlich würde die ideale Maschine niemals stillstehen und hätte nie auf etwas zu warten. Insofern würde sie immer so lange laufen, wie für das Produkt Bedarf besteht.

### ***Unsere Maschinen laufen mit Höchstgeschwindigkeit!***

Demzufolge wird die Effektivität einer Anlage anhand der Geschwindigkeit bestimmt, mit der sie läuft. Dies ist immer ein sehr schwieriges Thema: Wozu die maximale Geschwindigkeit? Die Geschwindigkeit, bei welcher sie kurz davor ist zusammenzubrechen? Oder die Geschwindigkeit, bei welcher der Output die unterste Spezifikations-Grenze erreicht hat?

All dies ist Garant für eine lebhafte Diskussion. Meist ist unbekannt, wie der Begriff Höchstgeschwindigkeit überhaupt definiert ist. Das was als Höchstgeschwindigkeit bekannt ist basiert meist auf mehreren Annahmen (welche sich bei Bedarf in einen interessanten Maßnahmenkatalog umwandeln ließen). Ein Beispiel für solch eine Annahme ist: „Wenn wir die Maschine irgendwie schneller laufen lassen und das Material zerstört wird, würden wir großen Schaden erleiden“. Warum wird es zerstört? Ist dies immer der Fall? Wann nicht? Was muss passieren um es vor Zerstörung zu bewahren? Warum tritt ein Schadensfall ein, wenn es zerstört wird? Was hat man demzufolge zu tun... etc.

### ***Wir haben Null Fehler!***

Wenn die eigentliche sowie die theoretisch mögliche Geschwindigkeit ermittelt wurden, kann man die Bestimmung des nächsten Effektivitäts-Faktors angehen: Erfüllt der realisierte Output die gesetzten Qualitätsstandards? Es kann die interessant sein, zehn verschiedene Personen in der Fertigung zu fragen, wann ein Teil die geforderten Spezifikationen nicht erfüllt. Man wird zehn verschiedene Antworten erhalten. Noch schlimmer ist es, wenn derjenige der das Produkt herstellt - also der Arbeiter - dies gar nicht oder nur bedingt bestimmen kann. Außerdem existieren hier viele Möglichkeiten um diese „Ja, aber...“ zu beseitigen und sicherzustellen, dass die Person die das Produkt fertigt auch in der Lage ist die Güte eines gefertigten Stücks festzustellen, um so die Qualität innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen zu halten.

### ***Sind wir „ideal“?***

Also läuft eine ideale Maschine, Bedarf vorausgesetzt, immer an ihrem Maximum und produziert keinerlei Teile außerhalb der Spezifikation. Wir können annehmen, dass dies zu 100% effektiv ist. Wir wissen, dass 100% Effektivität über einen längeren Zeitraum unmöglich sind, da die Anlagen trotz allem manchmal gewartet und umgerüstet werden müssen. Die Richtlinie besagt dass 85% ein realistischer „Weltklasse“-Wert für „traditionelle“ Maschinen sind. Dies impliziert dass eine Maschine beispielsweise 99% der Produkte „beim ersten Mal richtig innerhalb der Spec“ herstellt, bei einer Geschwindigkeit von 95% arbeitet und eigentlich zu 90% läuft (99% Qualität x 95% Geschwindigkeit x 90% Laufzeit = 85% Effektivität).

Im 3-Schicht-Betrieb bedeutet dies dass die Anlage  $90\% \times 24 \text{ Std.} = 21:36 \text{ Std.}$  bei 95%

Geschwindigkeit mit 99% Qualität läuft. Folglich sind daher 3:24 Std. verfügbar für Wartung, Umrüstung oder andere mögliche Stillstände. Im Übrigen sind die erwähnten 85% eine eher konservative Zahl. In heutiger Zeit existieren in der Automobilindustrie Anlagen, die mit über 90% laufen.

Die Analyse hunderter Anlagen für verschiedenste Prozesse zeigt, dass eine durchschnittliche Anlage in einem durchschnittlichen Unternehmen (nicht-TPM) über den Daumen gepeilt bei einer Effektivität von 35 – 40% läuft. Selbstverständlich wird es immer Fälle geben, welche hier besonders hervorstechen. In der pharmazeutischen Industrie beispielsweise werden die Werte wesentlich niedriger liegen, sowie in anderen Fällen wesentlich höher.

Wenn sich herausstellt, dass eine Anlage eine Effektivität von 40% aufweist, während alle dachten dass es nur begrenzte Möglichkeiten für potentielle Verbesserungen gäbe, sind das äußerst gute Nachrichten: Dies bedeutet nämlich, dass mehr als doppelt so viele Gutteile wie bisher gefertigt werden können (Ihre Effektivitätsrate läge dann bei 80%). Und das bei gleich bleibendem Kostenniveau. Oder Sie fertigen dasselbe Produkt in einer statt in zwei Schichten.

### ***Ja, aber dann werden die Kosten ansteigen!***

Es wird oft angenommen, dass das Anstreben derartiger Verbesserungen einen enormen Kostenanstieg für Bereitstellung und Wartung zur Folge hat. Dies ist teilweise richtig, beispielsweise wenn es zu überfälligen Wartungen kommt und dann ein Kredit abzahlt werden muss, weil ein fundamentaler Gestaltungsfehler korrigiert wurde (man kann dies auch als Abzahlen einer verschobenen Kostenkomponente sehen). Wie auch immer, durch richtig angewandtes Fachwissens, welches in der Fertigung vorhanden ist, können 80% der Verbesserungen ohne jegliches Kapital und mit minimalem Kostenaufwand durchgeführt werden.

Es ist nicht schwer vorstellbar, dass eine Anlage, welche regulär schon aus verschiedensten Gründen angehalten wird bzw. deren Prozess nicht stabil genug ist um sie mit höherer Geschwindigkeit betrieben zu werden ohne Qualitätsverluste zu erleiden, auch auf der Input-Seite mehr Ressourcen benötigt. Umgekehrt mag es ein, dass ein Verringern der Effizienz (beispielsweise durch leicht erhöhte Investitionen von Zeit und Geld in präventive Wartungen) einen starken Anstieg der Effektivität zur Folge haben, welche im Endeffekt eine höhere Netto-Produktivität ergibt. Solche Überlegungen können jedoch nur angestellt werden, wenn zusätzlich zur Effizienz ein Teil der Aufmerksamkeit auch den Effektivitätsverlusten zuteil wird.

Auf jeden Fall ist es notwendig Entscheidungen zu treffen, welche auf Basis von Fakten und Zahlen zu Verbesserungen führen und ein vollständiges Bild der Produktivität beschreiben.

Eine Weltklasse-Produktion toleriert keinerlei Verluste. Das ist es worauf das Management sich konzentrieren muss wobei dies weiter gehen muss als Augenwischerei und Kratzen an der Oberfläche. Unglücklicherweise ist dies meist schwieriger als einfach den Geldbeutel zu öffnen. Unternehmen, welche diese Richtung einschlagen, finden immer wieder heraus: Es gibt immer noch ein schier unbegrenztes Potential für Verbesserungen für diejenigen, die lernen sie zu sehen und zu realisieren!

*Arno Koch*  
*Senior Consultant*

## Die Geschichte des OEE Industriestandards

Während meiner Arbeit als Senior Lean Consultant fielen mir zwei Dinge immer wieder auf:

1. Bedienungspersonal, Linienverantwortliche und Management wollen entweder alle die Anlagen vergleichen oder aber haben Angst davor.
2. Das Erstellen von Definitionen zur Beschaffung von OEE-Daten wirft immer wieder die gleiche Diskussion auf. Größere Unternehmen scheinen im - meist politischen Kampf - darum zu ringen wie OEE definiert wird. Der eine will PM einschließen, der andere es herausnehmen und der Dritte will es nur unter bestimmten Bedingungen integrieren.... Also eine berechnete Angst in der Fertigung dass „unfaire Vergleiche“ angestellt werden.

Ad 1. Obwohl ich glaube dass OEE ein Fertigungs- und kein Benchmark-Tool ist, ist es sicherlich auch möglich, bestimmte Elemente als nützliche Referenzinformation zu verwenden um herauszufinden, ob alles richtig gemacht wird.

Ad 2. Für jedes Problem gibt es nur eine optimale Lösung. Also warum sollten wir das Rad neu erfinden...

Also begann ich mich zu fragen ob es nicht möglich wäre, eine Art „Industrie Standard OEE“ zu definieren, welcher sicherstellt, dass zumindest im gleichen Unternehmen alle OEE auf die gleiche Art und Weise nutzen. Wenn wir beispielsweise über „Verfügbarkeit“ sprechen, sollte zumindest jedem klar sein, welche Punkte ein- oder ausgeschlossen werden (z.B. Bremsen, PM, etc.)



Was ich gemacht habe war Folgendes:

- Ich nahm ALLE OEE-Registrierungen zur Hand welche ich je gesehen hatte (das waren eine ganze Menge) und versuchte den gemeinsamen Nenner zu finden.
- Ich gruppierte alle möglichen OEE Elemente in einer logischen Reihenfolge.
- Ich versuchte allen „übertragbaren“ Elementen eine klare Definition zu geben.
- Ich validierte jede Gruppe als „Produktion“, „Fehler“, „Leerlauf“ oder „Ungeplant“

Zuerst dachte ich, dies würde ein riesiges Dokument werden, da die Anlagen die ich betrachtete, von Raffinerien über Zement- und Papiermühlen hin zu Bierbrauereien, Lebensmittelverarbeitende Betriebe, Bohren, Stanzen, Schweißen, Galvanisieren, etc variierten. Was einem auch immer einfällt, es war dabei. Und stellen Sie sich vor, ich fand heraus dass das meiste davon auf eine Hand voll DIN A4 Seiten passt!

Daraufhin nahm ich dieses Konzept mit zu einigen erfahrenen OEE Implementeuren und diskutierte jedes Element. Jedes Mal wenn wir darüber sprachen reflektierte ich die Argumente die ich gehört hatte und versuchte das beste Argument zu finden - unter Berücksichtigung, dass dies in JEDER Situation anwendbar ist. Tatsächlich hält dieser Prozess immer noch an, aber das Bild nimmt langsam Konturen an.

Es ist mein Ziel einen OEE Standard zur Verfügung zu stellen, der jeden Fall mit sehr sinnvollen und starken Argumentationen begleitet und welcher (wenn ich meinen Job richtig gemacht habe) nicht dem Geist von TPM und Lean Manufacturing widerspricht.

Nun, im Jahre 2003, stießen viele weitere Personen dazu, um uns bei diesem Abenteuer zu begleiten und versuchten vehement jedes Element des Standards "anzuzweifeln". Bis jetzt halten die Argumente, die von der ersten Gruppe der Forumsmitglieder abgegeben wurden, dem stand. Wie auch immer, wir haben einige Zusätze und Klarstellungen gefunden welche dieser Version des OEE Standards hinzugefügt wurden.

**Ich möchte nun jedes Unternehmen, welches OEE nutzt, einladen diesem Standard beizutreten:**

- 1. um zu prüfen, ob die Definitionen einer erneuten Diskussion standhalten können.**
- 2. um eine umfassende Unterstützung innerhalb der Industrie zu erhalten, damit die Definitionen des OEE einheitlicher werden.**

Wenn Sie sich an dieser Diskussion beteiligen wollen, lassen Sie es uns bitte wissen in dem Sie eine E-Mail an folgende Adresse senden: [info@oeeToolkit.com](mailto:info@oeeToolkit.com).

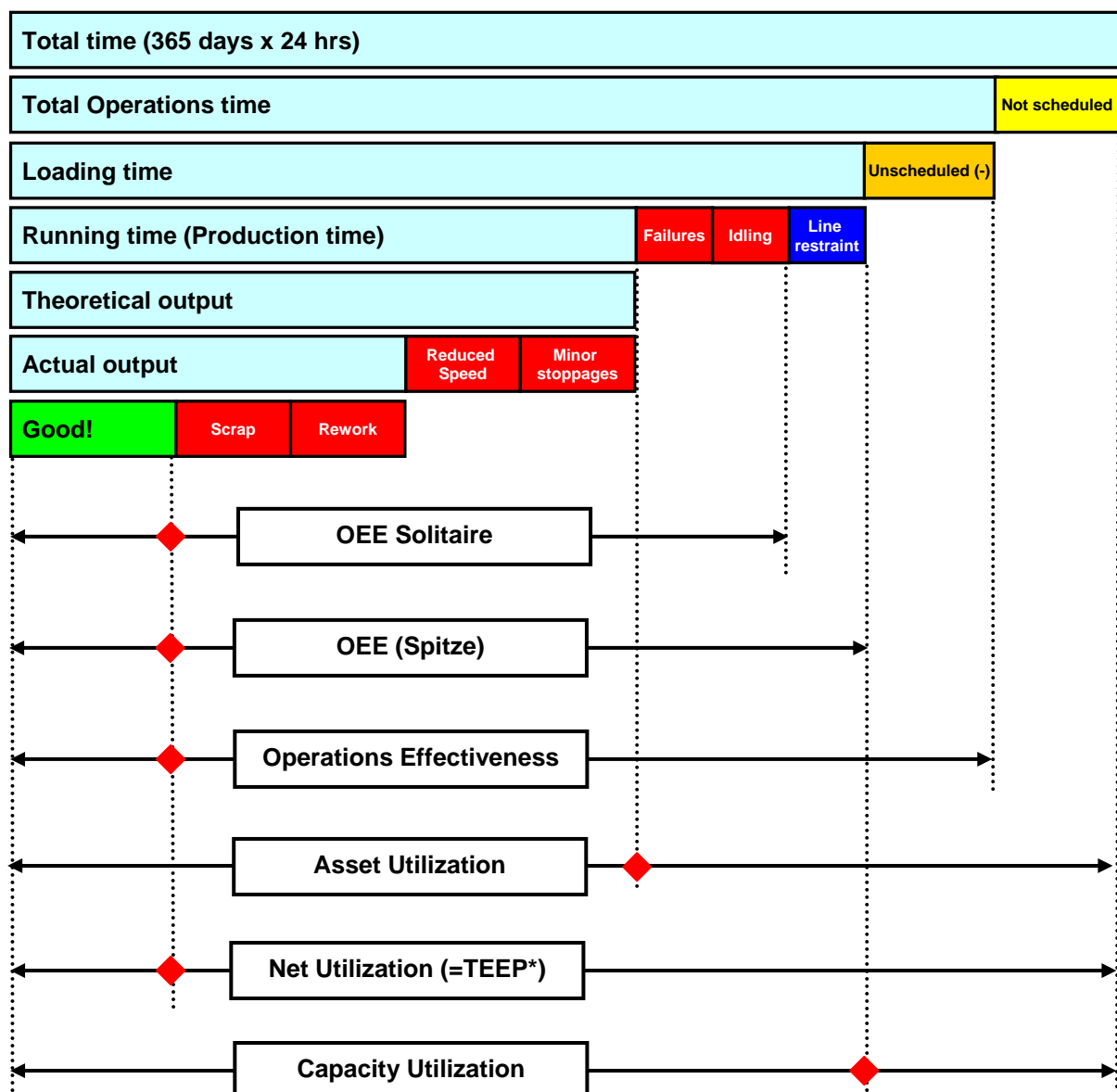
*Arno Koch*



## Kapitel 1: Abgrenzung

Einige Beteiligte, wie beispielsweise Produktionsteams, Linienverantwortliche und Top Management werden eventuell eine andere Abgrenzung vornehmen, wenn es um die Betrachtung von "Effektivität" geht. **Alle basieren jedoch auf den gleichen Daten!** In der Literatur finden wir mehrere Versuche dies zu tun, leider sind diese nicht immer konsistent.

Obwohl diese Definition über die Abgrenzung von OEE hinausgeht, ist sie notwendig um ein klares Bild über diesen Sachverhalt, der dazu bestimmt ist die verschiedenen OEE Kategorien zu definieren, zu bekommen.



## 1.1 Kurze Beschreibung der unterschiedlichen Abgrenzungen

### 1.1.1 OEE Solitaire

OEE Solitaire ist nur in Situationen anwendbar, in welchen die betrachtete Anlage eine technische Verbindung zu einer anderen Anlage / einem anderen Prozess hat. Die Anlage muss folglich in eine Linie integriert sein. Die Effektivität einer solchen Anlage hängt teilweise von Faktoren wie Liniengleichgewicht und der Effektivität anderer Anlagen ab. „Kein Input“ (Input-Speicher leer) und „Kein Output“ (Output-Speicher leer) sind die Exponenten solcher Einflüsse. In bestimmten Fällen wie z.B. bei Beteiligten der Prozessindustrie möchte man ggf. die Effektivität einer Anlage unabhängig vom Rest des Prozesses wissen. Mit anderen Worten: Wie hoch wäre die Effektivität der Anlage, wenn sie allein lief, ohne Einschränkungen durch den Rest der Linie?

Zu diesem Zweck kann die OEE auch ohne „No Input“ und „No Output“ berechnet werden, also rein die auf die Anlage bezogene Effektivität, unabhängig von der Linie. Wenn man die OEE Solitaire berechnet, nimmt man die Zeit der Linieneinschränkung (welche Normalweise als Wartezeit angesehen wird) aus der Ladezeit (so dass diese als ungeplante Zeit betrachtet wird) heraus.

Achtung: „No Input/Output“ darf nicht mit anderen Dingen wie beispielsweise „Kein Rohmaterial“ oder „Keine Verpackung“ verwechselt werden, da diese eine andere Bedeutung haben. Sie sind keine Linieneinschränkungen

### 1.1.2 OEE

OEE ist die Standardabgrenzung für ein Produktionsteam.

Sie zeigt das Verhältnis zwischen dem theoretischen Maximum an Gutteilen während der Ladezeit und dem aktuellen Ausstoß an Gutteilen.

Die Ladezeit kann geringer sein als die Betriebszeit da die Anlage während der Betriebszeit unverplant sein kann, wodurch sich die Ladezeit verringert. Die Ladezeit ist folglich die Zeit, in der die Anlage laufen sollte.

In Fällen, in denen mehrere Produkte produziert werden (sowohl sequentiell als auch parallel) wird der Leistungsteil der OEE als gewogener Durchschnitt zwischen mehreren erwarteten Output-Bereichen berechnet.

### 1.1.3 OEE Top

OEE Top entspricht bis auf die Art und Weise, mit welcher der Leistungsanteil berechnet wird, OEE. Bei OEE Top wird der Leistungsanteil auf Basis der auf dem Typenschild angegebenen Kapazität der Anlage berechnet, man ignoriert also Beschränkungen bezüglich der Produkt-Maschine-Kombination. Dies wird genutzt um bei einem ausgewählten Produktmix Effektivitätsverluste zu erkennen.

#### 1.1.4 Ablaufeffektivität

Die Ablaufeffektivität geht über die Grenzen des Produktionsteams (Wartung – Bediener – Ingenieur) hinaus. Sie beinhaltet die Laufzeit, in welcher die Anlage nicht für das Produktionsteam verfügbar ist oder das Ablaufmanagement die Anlage nicht einplanen kann oder will. Beispiele sind „Keine Bestellungen“, „Rechtliche Einschränkungen“ sowie Energieverträge oder vorgeschriebene Urlaube sowie Testläufe für R&D.



#### 1.1.5 Bestandsauslastung

Prozentsatz der gesamten (Kalender-) Zeit in der die Anlage läuft.

#### 1.1.6 Netzauslastung (=TEEP)

Die Netzauslastung spiegelt das äußerste Verbesserungspotential wider: Sie ist das Verhältnis der gesamten (Kalender-) Zeit zur derzeitigen aktuellen Produktionszeit (oder, wenn Sie so wollen, der theoretisch maximalen Menge von Gutteilen zum aktuellen Ausstoß an Gutteilen in dieser Zeit). In einigen Veröffentlichungen werden Sie ggf. eine gleichlautende Definition namens TEEP finden: Total Effective Equipment Performance.

#### 1.1.7 Kapazitätsauslastung (=Bruttoauslastung)

Die Kapazitätsauslastung gibt das Verhältnis zwischen der gesamten (Kalender-)Zeit und der Ladezeit wieder. Sie zeigt das versteckte Ablaufpotential auf, beispielsweise den Unterschied zwischen drei und vier Schichten.

## Kapitel 2: Definition der unterschiedlichen Zeit-Typen

Typ	Bezeichnung	Definition
<b>P</b>	<b>Production time = Laufzeit</b>	<p>Etwas kommt aus der Maschine heraus, unabhängig von Menge, Geschwindigkeit und Qualität.</p> <p>Eine Maschine, die mit Höchstgeschwindigkeit läuft, aber keinen Output generiert, läuft nicht...</p> <p>Achtung: Bei schubweise produzierenden Maschinen (wie Kocher, Öfen, etc.) wird davon ausgegangen, dass sie während der Verarbeitung laufen.</p>
<b>F</b>	<b>Failure time = Ausfallzeit</b>	Die Maschine hat auf Grund eines Fehlers keinen Output.
<b>I</b>	<b>Idle time = Wartezeit</b>	<p>Die Maschine produziert keinen Output da sie auf etwas warten muss (wie Einstellung oder Rohmaterial).</p> <p>Daher ist die Wartezeit auf einen Techniker während des Stillstands keine Ausfall- sondern Wartezeit.</p>
<b>L</b>	<b>Line restraint time</b>	Die Anlage kann keinen Output generieren da sie von der Linie keinen Input erhält oder keinen Output an die Linie geben kann. Gebräuchlich bei Anlagen mit technischer Verbindung zur Linie (Rohrleitung, Förderband).
<b>—</b>	<b>Ungeplant</b>	Die Anlage ist über die totale Ablaufzeit hinaus beplant aus Gründen welche außerhalb des Produktionsteams liegen.
	<b>Nicht geplant</b>	Die Zeit, in welcher keinerlei Ablaufaktivitäten vor sich gehen. „Die Firma ist geschlossen, das Licht ist aus“.

Eine Maschine läuft, wenn es Output gibt,  
ohne Rücksicht auf Qualität und Menge.

## 2.1 Gruppen und Typen von Zeitverbrauch

### 2.1.1 Production time

Erklärungen finden Sie hierzu in Kap.2

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
1	<b>Produktion</b>	5	<b>P</b>	F	I	L	-
	Beschichten Stanzen Montieren Verfüllen Formen Bohren Veredeln Backen		<p>“Irgendetwas kommt aus der Maschine”, unabhängig von Geschwindigkeit und Qualität.</p> <p>Bei stapelverarbeitenden Anlagen:            Von Beginn der Stapelverarbeitungszeit an bis zum Ende der Verarbeitungszeit. Während des Bestückens und Entleerens der Anlage wird das Produkt nicht bearbeitet, also läuft die Anlage NICHT.</p>				
2	<b>Nacharbeit</b>	3	<b>P</b>	F	I	L	-
	Nach-Verfüllen Nach-Pressen Nacharbeiten		<p>Die Anlage läuft, indem sie das Teil nachbearbeitet, welches beim ersten Anlauf nicht richtig hergestellt wurde.</p> <p><i>Obwohl dies die nach OEE reguläre Produktionszeit ist, hilft es in manchen Fällen, die unterschiedlichen Typen der Produktionsläufe aufzuteilen um den pareto-optimalen Punkt des Zeitverbrauchs darzustellen.</i></p>				
3	<b>Verminderte Geschwindigkeit</b>	3	<b>P</b>	F	I	L	-
	Running ½ Vermindert eingestellter Takt		<p>Die Anlage läuft mit reduzierter Geschwindigkeit. Der Ausstoß der Anlage ist bewusst vermindert worden um die Linie im Gleichgewicht zu halten oder um eine Versuchsabstimmung durchzuführen.</p> <p><i>Obwohl dies nach der OEE reguläre Produktionszeit ist, hilft es in manchen Fällen, die unterschiedlichen Typen der Produktionsläufe aufzuteilen um den pareto-optimalen Punkt des Zeitverbrauchs darzustellen.</i></p>				

Versuchen Sie nicht weitere Kategorien zu definieren!

## 2.1.2 Ausfallzeit

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
10	<b>Fehler [Funktion x]</b>	10	P	<b>F</b>	I	L	-
	Fehler Füllen Fehler Ende Fehler Depalletieren	<p>Ein Ausfall (=Stillstand) verhindert wg. eines technischen Problems die Produktion. Die Kategorien sollten prozessorientiert gewählt werden und das Phänomen, nicht den Grund, beschreiben.</p> <p><i>Das Auswählen von funktionalen Kategorien (wie Elektrik, Mechanik, Pneumatik) wird den funktionsübergreifenden Produktionsteams nicht weiterhelfen.</i></p>					
11	<b>(Nach-)Justierung</b>	2	P	<b>F</b>	I	L	-
	Justierung Rekalibrierung	<p>Die Maschine wurde während sie produzierte angehalten, da zur Einhaltung der Spezifikationen eine Einstellung notwendig ist. Dies wird als Fehler angesehen, da die Anlage ab einem gewissen Punkt auf Grund eines technischen Fehlers nicht mehr dazu fähig ist, Gutteile zu produzieren und einer Korrektur bedarf. Der Prozess ist nicht zu einer stabilen Produktion fähig.</p> <p><i>Einstellung und die anschließende Kalibrierung gehören zur Inbetriebnahme.</i></p>					

Zeitkategorien sollten PROZESSorientiert sein,  
 nicht FUNKTIONSORientiert.

### 2.1.3 Wartezeit

Wenn zwei oder mehrere zeitliche Abläufe zur selben Zeit stattfinden,  
wird der erste Grund für den Stop registriert.

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
20	<b>Rüsten</b>	5	P	F	I	L	-
	Produktwechsel Rüsten Qualitätswechsel	<p>Das Rüsten im Sinne des OEE reicht vom letzten Produkt A bis zum ersten Produkt B, unabhängig von der Qualität. (Beachten Sie den Unterschied zur SMED-Definition: vom letzten GUTEN Produkt bis zum ersten GUTEN Produkt!).</p> <p><i>Abhängig von der Situation könnte es nützlich sein die Rüstzeit einer Inbetriebnahme oder Außerbetriebnahme voranzustellen oder nachfolgen zu lassen, um in einem Pareto-Diagramm sichtbar zu machen, welche Hauptverluste des Rüstens eliminiert werden müssen.</i></p>					
21	<b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme</b>	2	P	F	I	L	-
	Aufheizen Start nach Stop Einfahren Maschine prüfen Vorbereitung Unter Druck setzen Trockenpumpen Entleeren Ausräumen Auswaschen Abkühlen Kalibrieren	<p>Die Maschine produziert nicht weil es keine vertikale In- oder Außerbetriebnahme gibt. Dies kann am Beginn oder Ende einer Schicht sowie vor oder nach Reparaturarbeiten passieren. Diese Zeit wird vom Hauptgrund der Außerbetriebnahme separat betrachtet.</p> <p><i>Die Reinigung gehört zu diesem Punkt, sofern sie Teil der Aktivitäten zur In- oder Außerbetriebnahme ist, inklusive der Inbetriebnahme eines neuen Produkts (Prozessbereinigung)</i></p>					

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
22	<b>Kein Bediener an Maschine</b>	5	P	F	I	L	-
	Pause Besprechung Übung Aushelfen an anderer Maschine "Hände waschen"	Die Maschine ist verfügbar, läuft aber nicht, weil der Bediener sie nicht bedient, beispielsweise während seiner Pause, einer Übung oder Besprechung. Genau wie bei der präventiven Wartung muss diese Zeit ausgeglichen sein zwischen „genug zu tun“ und „zuviel zu tun“.					
23	<b>Qualitätsprobleme - Prozessbeeinträchtigung</b>	2	P	F	I	L	-
	Gestoppt, da der Output außerhalb der Spezifikationen liegt	Die Maschine läuft nicht da der Prozess aus (aktuell) unbekanntem Gründen außerhalb der Spezifikationen läuft.  <i>Wenn der Grund bekannt ist (z.B. schlechtes Rohmaterial), sollte er auch als solcher registriert werden (Schlechtes Rohmaterial = Warten auf korrektes Material)</i>					



Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
24	<b>Nachfüllen/Auswechseln</b>	3	P	F	I	L	-
	Klinge wechseln Tintentank nachfüllen Öl nachfüllen	Die Maschine wurde gestoppt, weil ein Hilfsstoff gewechselt oder nachgefüllt werden muss, z.B. Klängen, Kühlmittel, Tinte, Öl, etc.					
25	<b>Laden</b>	3	P	F	I	L	-
	Label laden Kisten laden Rohmaterial laden	Die Maschine wurde gestoppt da Rohmaterial nachgefüllt/nachgeladen werden muss, z.B. Verpackungsmaterial, Folien oder andere Rohmaterialien.					
26	<b>Bedienung</b>	2	P	F	I	L	-
	LKW (ab)laden Gabelstapler fahren Behälter wechseln	Die Maschine steht, da das benötigte Material geladen werden muss.  <i>Dies ist eine spezifischere Situation des Abschnitts "Warten" (27).</i>					
27	<b>Warten</b>	7	P	F	I	L	-
	Auf Werkzeug warten Auf Werkzeugbau warten Auf Wartung warten Auf Inspektion warten Auf Kalibrierung warten Kein/schlechtes Packmaterial Kein/schlechtes Rohmaterial	Die Maschine läuft nicht, da bspw. das korrekte Rohmaterial oder Werkzeug noch nicht eingetroffen ist oder eine bestimmte Aktion nicht durchgeführt werden kann.  <i>In diesem Abschnitt finden wir Gründe für das Warten, welche aus einer schlechten Planung resultieren. Im Block „Keine Ressourcen“ und „Kein Personal“ sind die Gründe „Höhere Gewalt“.</i>					
	Kein Bediener verfügbar	Es könnte vorkommen dass vergessen wurde einen Bediener zu planen oder zu ersetzen.					

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
28	<b>Automatische Wartung &amp; Reinigung</b>	3	P	F	I	L	-
	Schicht-Wartung Tägliche Reinigung	<p>Der Hauptgrund, warum die Maschine gestoppt wurde, war die automatische Wartungsaktivität inkl. Reinigung. Wird die Maschine gereinigt, während sie aus anderem Grund steht (z.B. weil auf Rohmaterial gewartet wird) muss der wahre Grund erfasst werden.</p> <p><i>Der Prozessschritt Reinigen (wie das Reinigen zw. zwei Produkten) gehört zur In- bzw. Außerbetriebnahme.</i></p>					
29	<b>Präventive Wartung während der Ladezeit</b>	2	P	F	I	L	-
	Geplante präventive Wartung während der Ladezeit	Geplante Zeit um eine präventive Wartung durchzuführen.					
	Ungeplante präventive Wartung	<p>Die Maschine wurde zu einem nicht geplanten Zeitpunkt angehalten um eine präventive Wartung durchzuführen.</p> <p>Die Maschine wurde zum geplanten Zeitpunkt angehalten aber überschreitet die regulär zur Durchführung einer präventive Wartung geplanten Zeit.</p> <p>Präventive Wartungen kommen „in den Prozessen“ der Produktionsabfolge vor und es muss die Balance zwischen genug und zuviel gehalten werden. Wenn dies gut durchgeführt wird ist die geplante Wartezeit geringer als die ungeplante Ausfallzeit.</p>					

## 2.1.4 Eingeschränkte Zeit (Linie)

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
50	<b>Kein Input (im Linienprozess)</b>	5	P	F	I	L	-
	Leerer Input Puffer Kein Input wg. Vorheizen Kein Input wg. Entpalletierung	Die Maschine steht immer auf Grund fehlenden Inputs von einem vorgelagerten Prozess, zu welchem eine technische Verbindung besteht, z.B. ein über Förderband  <i>Bei Linien kann es nützlich sein mithilfe eines Pareto-Diagrammes darzustellen, welche Prozesse die Effektivität der Maschine am meisten verringern. In diesem Fall wird der Zeitverbrauch in zwei oder mehrere Punkte (wie folgt) unterteilt:</i>  <i>[Kein Input auf Grund von Prozess x].</i>					
51	<b>Kein Output (im Linienprozess)</b>	5	P	F	I	L	-
	Output Puffer voll Stop beim Palletieren Stop beim Packer Förderband blockiert	Die Maschine steht weil sie nicht von ihrem Output befreit wird. Meistens ist dies bedingt durch einen Stop in einem nachfolgenden Prozess, zu welchem eine technische Verbindung besteht, z.B. über ein Förderband.  <i>Betrachten Sie hierzu auch den Abschnitt [Kein Input].</i>					

### Merken:

Die Kategorien der Linienbeschränkung werden dazu benutzt um unausgeglichene Kapazitäten und / oder Takte im Prozess aufzudecken. Eine Linie kann aus mehreren Teilen bestehen: Mehrere Maschinen welche durch Förderbänder, Rohre etc. verbunden sind.

Wie auch immer, angelehnt an die Lean-Prinzipien können diese Kategorien auch sehr gut genutzt werden um unausgeglichene Situationen zwischen Maschinen zu finden, welche nicht technisch miteinander verbunden sind, bspw. in Zellen oder verschiedenen Abteilungen.

Sie könnten sogar genutzt werden, um Mängel in der Supply Chain aufzudecken.

Die [L]-Kategorie kann daher auch strikt als [L]inie betrachtet werden sowie als [L]ean oder [L]ogistikeinschränkung.

## 2.1.5 Ungeplante Zeit

Während der Betriebszeit könnte die Anlage aus folgenden Gründen unverplant sein:

- Das Produkt wird nicht benötigt (Überkapazität)
- Es ist verboten sie zu betreiben (auf Grund von Regeln / Verträgen mit der Regierung);
- 'Höhere Gewalt (eine Katastrophe außerhalb des Unternehmens);
- Die Anlage wird einer anderen Partei "ausgehändigt" (z.B. R&D).

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
60	<b>Keine Bestellungen</b>	3	P	F	I	L	-
	Keine Bestellungen Überkapazität Präventive Wartung während einer Nichtbestellungs-Phase Reinigen während Nichtbestellungs-Phase.	<p>Die Maschine wird wg. einer Lücke in den <b>Kundenbestellungen</b> nicht benötigt; die Kapazität wird nicht benötigt.</p> <p>(Kunde = derjenige der das Produkt <b>bezahlt!</b>)</p> <p><i>Vorsicht! Ein Lager wird niemals der Kunde sein!</i></p> <p><b>Verstecken Sie Überproduktion nicht!</b></p>					
61	<b>Kein Personal verfügbar</b>	1	P	F	I	L	-
	Kein Personal Streik	<p>Auf der Maschine ist keine Produktion geplant weil auf Grund "höherer Gewalt" kein Bediener verfügbar ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streik</li> <li>• Grippewelle</li> <li>• Schwache Verfügbarkeit von Arbeitskraft in der Region.</li> </ul> <p><i>Sollte auf Grund eines Planungsfehlers kein Personal verfügbar sein (man nahm an die Maschine würde laufen) wählen Sie "Kein Bediener an Maschine" oder "Warten auf Bediener" (beides ist Wartezeit)</i></p>					
62	<b>Keine Ressourcen</b>	2	P	F	I	L	-
	Fluss eingefroren Energieverträge Boycott	<p>Die Maschine ist nicht für die Produktion eingeplant, da <b>AUßERHALB</b> des Unternehmens keine Ressourcen zur Verfügung stehen. Inklusive Energie sind solche Gründe keine Planungsfehler (in diesem Fall: Warten!)</p>					

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
63	<b>Testproduktion</b>	1	P	F	I	L	-
	R&D Testlauf	Die Maschine ist nicht zur Produktion eingeplant, damit sie der Produktentwicklung, bspw. zum Testen neuer Produkte oder Prozesse, zur Verfügung steht.					

## 2.1.6 Wartezeit welche als ungeplante Zeit erfasst wird

Aktivitäten die normalerweise während der Ladezeit durchgeführt werden, könnten auch außerhalb dieser geplant werden. In einem Zwei-Schicht-Betrieb könnte die Maschine bspw. nachts oder am Wochenende gereinigt oder eingestellt werden, wenn die reguläre Mannschaft nicht anwesend ist. Präventive Wartungen könnten dann durchgeführt werden, wenn keine Produktion geplant ist. In einem Drei-Schicht-Betrieb von Montag bis Freitag könnte die präventive Wartung auf das Wochenende gelegt werden, um die Ladezeit nicht zu beeinflussen.

Auf diesem Weg könnte die OEE erhöht werden, in dem man Aktivitäten welche normalerweise in der Ladezeit stattfinden würden, außerhalb dieser ansetzt.

Dies hat aber einige ernsthafte Nachteile:

- Die Aktivität ist notwendig um die geplante Produktion durchzuführen und kann nicht verschoben werden: Dies bedeutet, dass die OEE künstlich nach oben geht. Wenn die Ladezeit verlängert werden muss (bspw. wenn mehr Kapazität benötigt wird) und aus Zwei-Schicht- ein Drei-Schicht- oder Fünf-Schicht-Betrieb wird, fallen diese Aktivitäten automatisch in die Ladezeit, was einen Abfall der OEE zur Folge hat.
- Normalerweise besteht außerhalb der Ladezeit kein Druck, die Maschine zum Laufen zu bringen. Daher könnte die Aktivität eine weniger effektive Leistung außerhalb der Ladezeit haben.

Es wird empfohlen ALLE maschinenrelevanten Aktivitäten zu erfassen, die zum Betrieb INNERHALB der Ladezeit notwendig sind, unabhängig von der normalen Schichtzeit. So wäre eine präventive Wartung am Samstag Wartezeit und würde die OEE verringern.

Wenn Sie sich dazu entschließen dies nicht zu machen, erfassen Sie ALL die Zeit in welcher die Maschine außerhalb der Ladezeit berührt wird. Auf diesem Weg können potentielle Verluste identifiziert und sichtbar gemacht werden.

Nr	Zeitverbrauch	Max. empfohlen	Zeittyp				
70	<b>Präventive Wartung außerhalb der Ladezeit</b>	2	P	F	I	L	-
	Geplante präventive Wartung außerhalb der Ladezeit (Jährliche) Überholung	<p>Präventive Wartung gewährleistet die Hochverfügbarkeit der Anlage.</p> <p><i>Eine Überholung ist eine spezielle Form der präventiven Wartung. Ist die Maschine eine längere Zeit unverplant sollte sie komplett überholt werden. Man beachte dass dies [!] Wartezeit ist (präventive Wartung während der Ladezeit). Lediglich wenn die Überholung in einem Moment stattfindet, in welchem die Maschine sowieso nicht laufen würde (weil der Betrieb bspw. geschlossen ist) gehört es zu diesem Abschnitt. Wird die Überholung in einer Phase durchgeführt, in welcher keine Bestellungen vorliegen, so sind [Keine Bestellungen] der Grund für den Stillstand und nicht die Überholung. Diese [Keine Bestellungen] werden erfasst. Um die präventive Wartung während einer Nichtbestellungsphase zu identifizieren, erstellen Sie eine separate Kategorie: [Präventive Wartung während Nichtbestellungsphase]</i></p>					
	Ungeplante präventive Wartung während Nicht-Ladezeit	<p>Eine präventive Wartung außerhalb der Nicht-Ladungszeit kann länger andauern als geplant. Dies wird hier sichtbar gemacht.</p> <p>Wenn die präventive Wartung länger als erwartet außerhalb der Nicht-Ladezeit andauert wird dies als [Nichtgeplante präventive Wartung außerhalb Ladezeit] erfasst.</p>					
71	<b>Aktivitäten welche außerhalb der Ladezeit durchgeführt werden.</b>	3	P	F	I	L	-
	Reinigen außerhalb Ladezeit Einstellen außerhalb Ladezeit Laden außerhalb Ladezeit	<p>Aktivitäten, welche normalerweise während der Ladezeit durchgeführt wurden, werden nun außerhalb dieser durchgeführt. In einem Zwei-Schicht-Betrieb könnte die Maschine während der Nacht gereinigt werden, wenn die Stammmannschaft nicht anwesend ist.</p>					

Maximale Zeitkategorie je Maschine +/- 20;

Alle Kategorien sollten auf eine Seite des OEE Erfassungs-Formulars passen

## Kapitel 3: Geschwindigkeitsdefinitionen

Um das Leistungsverhältnis berechnen zu können, muss man die theoretische Maximalgeschwindigkeit mit der eigentlichen Geschwindigkeit ins Verhältnis setzen.

### 3.1 Zeit versus Quantität

Die Maximalgeschwindigkeit kann in Zeiteinheiten oder Anzahl von Produkten ausgedrückt werden, z.B.

- Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 10 Sekunden je Produkt
- Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 6 Produkte je Minute

Nichtsdestotrotz bleibt OEE primär ein Fertigungs-Tool und die Menschen in der Fertigung sprechen eher von „produzierten Einheiten“ als „Sekunden welches es zur Produktion der Einheit benötigt hat“. Vorzugsweise wird also Geschwindigkeit in Einheiten, nicht in Zeit erfasst.

**Die Parameter für Leistung können entweder als ZEIT oder in QUANTITÄT ausgedrückt werden, QUANTITÄT wird jedoch bevorzugt.**

### 3.2 Die Höchstgeschwindigkeit von was?

Die Höchstgeschwindigkeit kann über die NPC (Name Plate Capacity) ermittelt werden. meist gibt es mehrere Produkt(-gruppen) auf der Maschine welche ihre eigene abgeleitete Höchstgeschwindigkeit haben.

### 3.3 Name Plate Capacity (NPC)

Die NPC sollte nicht als garantiert angesehen werden. Schon mehr als einmal wurde herausgefunden, dass sie viele Arten versteckter Verluste beinhaltet. Der Hersteller könnte aus Gründen der Glaubwürdigkeit oder um die Anlage an andere Anlagen der Linie „anzupassen“ eine sehr niedrige NPC gewählt haben.



### 3.4 Der Standard

Der Standard ist die theoretische Höchstgeschwindigkeit für ein Produkt/Produktgruppe auf einer Maschine. Daher kann die Leistung nie höher als 100% sein.

Die Ableitung der unterschiedlichen Höchstgeschwindigkeiten für unterschiedliche Produkte sollte auf mathematische Art und Weise durchgeführt werden.

**Beispiel:**

Ein Extruder wurde entwickelt (und getestet) um 500 kg Plastik / Std. zu verarbeiten. Produkt A besteht aus 250g Plastik, Produkt B besteht aus 500g Plastik. Demzufolge liegt die theoretische Höchstgeschwindigkeit für A bei  $500\text{kg}/250\text{g} = 2000$  Stück pro Stunde, für B bei  $500\text{kg}/500\text{g} = 1000$  Stück pro Stunde.

Die theoretische Höchstgeschwindigkeit für eine Produkt-Maschinen-Kombination wird „Der Standard“ genannt. Sie wird bewusst nicht als Norm bezeichnet, da dieses Wort bei vielen Menschen in unterschiedlichen Ländern negative Assoziationen bezüglich des Werkstücks hervorruft.



Bei einem gut gewählten Standard wird die Leistung niemals 100% übersteigen ohne dass sich das Produkt oder die Maschine grundlegend ändert.

### 3.5 Wie hoch ist die Höchstgeschwindigkeit?

**100% OEE =  
Die theoretische Maximalkapazität der Anlage**

Diese Aussage sollte ernst genommen werden. Sollte dies nicht gemacht werden, können (und werden) Situationen auftreten, in welchen die Fertigung mit Schrott gefüllt ist. Die Maschine wird einen Zusammenbruch nach dem anderen erleiden und immer noch 80% oder mehr OEE ausweisen. Warum?

70% Verfügbarkeit, 80 % Qualität, 143% Leistung = 80% OEE !

Sobald die Leistung über 100% ansteigt (was zeigt dass der Standard zu niedrig gewählt wurde!) ist das wunderbare Gleichgewicht zwischen den OEE Parametern zerstört und das Hauptaugenmerk ist nicht mehr auf das Wesentliche gerichtet: **dem Identifizieren und Reduzieren von Verlusten!**

In Fällen, in welchen die Höchstgeschwindigkeit auf Basis einer BOB (Best of Bests) Analyse ermittelt wurde sollte man darauf achten, dass diese BOB unter früheren und aktuellen Gegebenheiten ermittelt wurde, Verluste eingeschlossen. Da am Ende selbst Standards durch Produkt- und Anlagenverbesserungen hinfällig werden sollte die BOB Analyse nicht zu leichtgläubig als Maximalwert angenommen werden. Als Daumenregel sollte die BOB um 10 bis 25% erhöht werden um als Standard dienen zu können.

**Ein gut gewählter Standard wird sich nur dann ändern, wenn  
sich das Produkt oder die Maschine grundlegend ändert.**

## Kapitel 4: Qualitätsdefinitionen

Qualität zu produzieren bedeutet ein Produkt zu produzieren das innerhalb der Spezifikationen liegt. Es meint nicht mehrmals zu produzieren sondern „beim ersten Mal richtig“.

Produkte, welche nicht alle Spezifikationen erfüllen, aber immer noch gebrauchsfähig und möglicherweise verkäuflich sind (z.B. B-Ware oder auf einem anderen Markt), sind nicht „beim ersten Mal richtig produziert“ und sollten als „Schrott“ gewertet werden.

Wenn ein Produkt nicht die Spezifikationen erfüllt aber nachgebessert werden kann ist dies im Sinne der OEE „Schrott“, kann aber als eine spezielle Art von Schrott gewertet werden, bspw. durch Aufbringen eines Etiketts „Nachbearbeitet“.

**Im Sinne der OEE ist Schrott, nachbearbeitetes oder außerhalb-Spec immer das gleiche: Wenn es nicht “beim ersten mal richtig” war, ist es ein Verlust.**

- Das ausweisen von Schrott-Produkten könnte auf schwache Spezifikationen oder kaum prüfbare Spezifikationen hinweisen!
- Gute Spezifikationen beziehen sich immer auf die Bedürfnisse der Kunden!

## Kapitel 5: Diskussionspunkte

**Q: Warum werden in die OEE Pausen integriert? Wir haben einen Anspruch auf Pausen!**

A: Dieser Ansatz unterstellt, dass die Maschine nicht laufen kann während Sie Kaffee trinken oder zu Tisch sind. Sie wurden in die OEE integriert um das Produktionsteam vor diesem potentiellen Verlust zu schützen. Gibt es wirklich keine Möglichkeit die Maschine 15 oder 30 Minuten ohne das Zutun eines Bedieners laufen zu lassen? Wäre es möglich einen anderen Bediener an die Maschine zu stellen? Könnte nicht ein anderer Bediener auf die Maschine aufpassen während Sie weg sind?

---

**Q: Wir finden Reinigen und Wartung sollte nicht in die OEE integriert werden. Dies ist zum ordentlichen Funktionieren der Maschine notwendig.**

A: Exakt! Daher bedeutet die Wartung einer Maschine nicht die Reduktion deren Effektivität... Nein, wir reinigen und warten um die Effektivität zu ERHÖHEN. Würden wir diese Zeit aus der OEE herausnehmen, würden wir niemals den Aufwand sehen, den wir zur Reinigung und Wartung betreiben und welcher uns unterm Strich eine höhere Effektivität bringt.

**Q: Ok, aber man sollte zumindest die präventive Wartung (PM) ausnehmen. Ich, der Bediener, habe doch keinen Einfluss auf die PM.**

A: Sie, der Bediener, sind Teil des Produktionsteams. Zusammen mit Ihren Kollegen aus der Wartung und den Ingenieuren sind Sie für die Effektivität der Anlage verantwortlich. Wenn Sie, der Bediener, durch Zahlen und Fakten belegen können, dass Sie auf Grund zu seltener oder zu häufiger Wartungen ernsthaft Schaden erleiden und dadurch Verluste haben, ist es von größtem Interesse wenn Sie dies auch in der Produktionsteam-Besprechung erwähnen.



Hier gilt: **Wenn PM Ihre Effektivität vermindert, stoppen Sie sie, andernfalls: Machen Sie weiter!**

---

**Q: Sie wollen dass wir max. 10 Fehlerkategorien erfassen, wir wollen aber 85 definieren. Wie kann ich so jemals erfahren was überhaupt kaputt gegangen ist?**

A: Auf den ersten Blick scheint das Sinn zu machen. OEE ist jedoch kein Erfassungssystem für Stillstände sondern für Verluste.

Lassen Sie mich die Folgen erklären: Stellen Sie sich vor, nach 3 Monaten OEE-Daten erfassen stellt sich heraus, dass der Hauptverlust in der Verfügbarkeit liegt. Nun wollen Sie wissen was Sie machen können um die Verfügbarkeit zu erhöhen. Also nehmen Sie eines der „Seven Tools“ und zeichnen ein Pareto-Diagramm aller Vorgänge. Nehmen wir einmal an, von allen 85 Stillstands-Gründen kam in der letzten Zeit einer vor. Was Sie sehen werden ist ein Pareto von immensem Umfang, welches Ihnen keinen klaren Hinweis darauf gibt, wo sich die Verluste befinden.

In einem anderen Fall erfassen Sie Fehler in, nehmen wir einmal an, 5 Prozesselementen der Anlage (bspw. eingehendes Förderband, Vorheizen, Formen, Kompressor, ausgehendes Förderband) und es soll zeigen welcher Teil der Anlage den Prozess am meisten einschränkt. Eine einfache Erfassungskarte (welche ggf. sogar die 85 Stillstands-Gründe auflisten kann) wird über einen Zeitraum von einigen Wochen Aufschluss darüber geben was vor sich geht. Manchmal ist als Lösung eine simple Wartung notwendig, manchmal eine kleine Gruppenaktivität. Wegen dieses Kreislaufs der angestrebten Verbesserung wird die Anlage besser und besser werden. Dieses Beispiel zeigt ebenfalls die Nachteile der „Stillstands-Erfassung“.

Wenn Sie nun auf diese Weise jeden Stillstand behandeln, um seine Ursache für immer zu eliminieren (entweder durch Überarbeiten oder indem Sie ihn zur PM nehmen) wird er nicht wieder auftauchen, aber dafür werden neue Stillstandsursachen beginnen zu erscheinen. Nach einer Weile wird ihr Stillstands-Erfassungssystem nicht mehr die Realität wiedergeben. Mit einem anderen Ansatz wird dies eher nicht geschehen.

---

**Q: Wenn wir kein Rohmaterial haben oder auf einen Techniker warten, beginnen wir mit der Reinigung. Was müssen wir erfassen?**

**A:** Der Grund warum die Anlage nicht läuft ist nicht die Reinigung, sondern weil Sie auf Rohmaterial oder einen Techniker wartet. Erfassen Sie immer den wahren Grund des Stillstands, nicht warum Sie gerade Zeit an der Maschine verbringen.

---

Wenn Sie hier einen Diskussionspunkt ergänzen wollen, schreiben Sie uns bitte ein E-Mail an: [info@oee toolkit.com](mailto:info@oee toolkit.com).

## Über das Unternehmen

### Was wir machen

FullFact erleichtert den Wechsel in produzierenden Unternehmen. Wir haben Produktivitätslösungen entwickelt welche in produzierenden Unternehmen eingesetzt werden um Verbesserungsprozesse zu entwickeln und zu beschleunigen.

### Wie wir arbeiten

FullFact entwickelt Produktivitätslösungen für das Produktionsteam, die Menschen in der Fertigung. Wir geben Ihnen Werkzeuge mit welchen sie sehen können was wirklich vor sich geht. Dies gibt jedem einen gewissen Bezug und bietet Informationen welche es ermöglichen die richtigen Entscheidungen zu treffen.

### Ergebnis

Die richtige Information wird klar, einheitlich und sichtbar überliefert. Dies hilft den Blick auf alle Ebenen der Organisation zu haben. Der Blick und der Bezug ermöglichen auf diese Art und Weise wirkliche Änderungen.

### Unsere Geschichte

FullFact und Blom Consultancy sind jeweils Tochtergesellschaften der Blom Gruppe. FullFact entstammt Blom Consultancy und wurde im Dezember 2004 gegründet. Blom Consultancy ist darauf spezialisiert, Unternehmen zu helfen, Weltklasse zu werden. In den 14 Jahren, in welchen Blom Consultancy Unternehmen Training, Coaching und Beratung anbietet wurden zahlreiche Ideen zu vollwertigen Produkten gewandelt. Bis Ende 2004 wurden diese Produkte von Blom Consultancy entwickelt und vermarktet. Um unseren bestehenden und neuen Kunden noch besseren Service sowie die Fähigkeit, noch besser auf die Bedürfnisse des Marktes reagieren zu können, anbieten zu können, bietet FullFact Produkte im Bereich Produktivitäts-Lösungen an.

### Unsere Mission

#### FullFact – Ihr Partner in Sachen Produktivität

FullFact arbeitet weltweit mit verschiedensten Partnern zusammen welche produzierenden Unternehmen durch Produktivitätslösungen helfen, ihre Produktivität zu steigern. Alle FullFact Produktivitätslösungen bieten:

1. Relevante **FAKTEN**
2. Klare **VISUALISIERUNG**
3. **SCHUTZ** vor Verlusten
4. **KONTROLLE über die Fertigung**

In dem Sie ihr Unternehmen mit den vier FullFact Schlüssel-Erfolgsfaktoren führen, können Sie Bewegung in den Veränderungsprozess bringen, Widerstand entwurzeln und Ihre Produktivität steigern.

Für weitere Informationen zur OEE Toolkit Software: [www.oeetoolkit.com](http://www.oeetoolkit.com).

#### FullFact bv

Heuvel 11

5737 BX Lieshout

The Netherlands

tel. +31-499-42-3872

fax. +31-499-42-3976

@ [info@oeetoolkit.com](mailto:info@oeetoolkit.com)

① [www.oeetoolkit.com](http://www.oeetoolkit.com)

**OEE**  
INDUSTRY  
STANDARD