

Die 16 Verlustarten von TPM

von Prof. Dr. Constantin May, Centre of Excellence for TPM, FH Ansbach

Die Eliminierung von Verlusten ist eine der wichtigsten Leitlinien von TPM. Es werden 16 Verlustarten unterschieden, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Produktivität haben. Sie werden in die drei Kategorien „Maschinen und Anlagen“, „Mitarbeiter“ und „Ressourcen“ gegliedert. Die folgende Abbildung stellt diese Verluste dar. In den 16 Verlustarten von TPM finden sich die 7 Verschwendungsarten (Muda) wieder, die beim Toyota Produktionssystem bzw. in der Lean-Philosophie unterschieden werden.

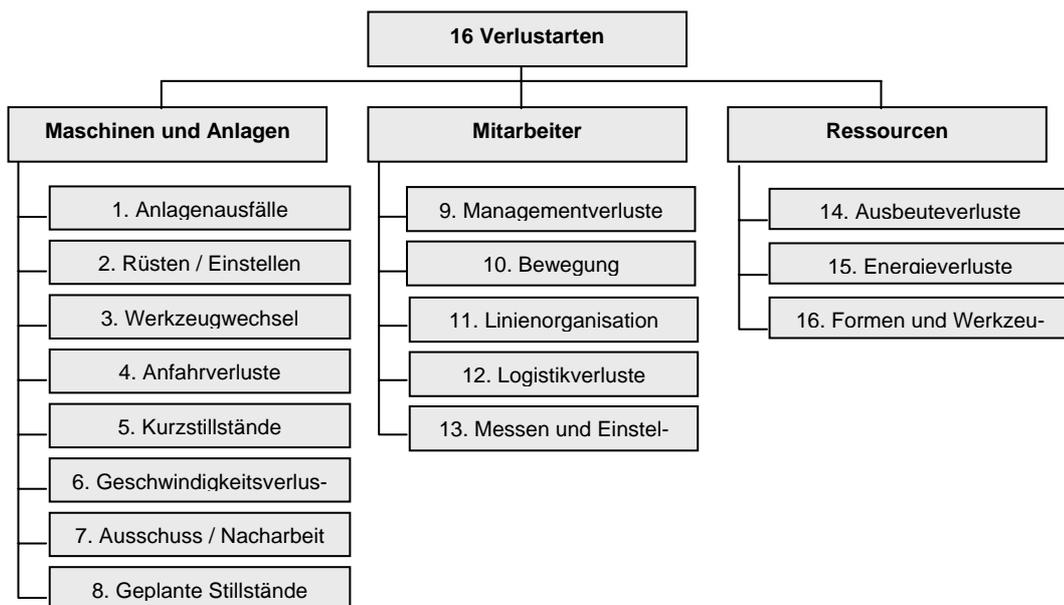


Abbildung: Die 16 Verlustarten

Die ersten sieben Verluste, die sogenannten 7 großen Verluste, beeinträchtigen die Effizienz der Produktionseinrichtungen:

1. Verluste durch Anlagenausfälle: Diese Verluste entstehen durch sporadische oder chronische Fehler an den Produktionseinrichtungen und gehen mit einer Reduzierung der Ausbringungsmenge (Maschine steht und kann nicht produzieren) und/oder mit einer Er-

höhung von Qualitätsproblemen einher. Ziel muss es sein, Null-Anlagenausfälle zu erreichen.

2. Verluste durch Rüsten und Einstellen: Auch während des Rüstvorgangs, also dem Umbau von einem Produkt auf das nächste, steht die Maschine und kann nicht produzieren. Viele Unternehmen haben bereits Rüstzeitreduzierungsworkshops abgehalten um Rüstzeiten im einstelligen Minutenbereich zu erzielen (Single Minute Exchange of Dies – SMED, entwickelt von Shigeo Shingo in Japan). Dies erfolgt durch die Trennung von internen und externen Tätigkeiten. Bislang vernachlässigt worden sind die Einstellzeiten. Ziel muss es sein, dass bereits das erste Teil die Maschine in gutem Zustand verlässt (first-time-right).
3. Verluste durch Werkzeugwechsel: Hier entstehen Verluste durch den Austausch von Werkzeugen, wie z.B. Drehmeißel. Als Ursache kommt normale Abnutzung oder Werkzeugbruch in Frage.
4. Anfahrverluste: Anfahrverluste entstehen in dem Zeitraum vom Maschinenanlauf nach Reparaturen, Schichtbeginn oder anderen Stillständen bis die Maschine zuverlässig einwandfreie Qualität produziert. Neben dem Verlust an produktiver Zeit entstehen häufig Stückzahlverluste durch Ausschuss.
5. Verluste durch Kurzstillstände und Leerlauf: Für diese Verlustart sind kurzzeitige Funktionsstörungen (< 10 Minuten) die Ursache. Sie sind einfach zu beheben, beispielsweise durch Entfernen eines verklemmten Werkstücks, durch Reinigung eines Sensors oder durch Beheben eines Staus in der Materialzuführung. Obwohl es sich auf den ersten Blick um zu vernachlässigende Probleme handelt, beeinträchtigen sie teilweise erheblich die Produktivität. Zu ihrer Beseitigung ist es wichtig, den Ursachen des auftretenden Phänomens genau auf den Grund zu gehen.
6. Geschwindigkeitsverluste: Diese Verlustart entsteht durch zu langsam laufende Maschinen oder Anlagen. Dabei wird entweder die bei der Konstruktion vorgesehene Geschwindigkeit nicht erreicht, oder die gewählte Geschwindigkeit entspricht nicht dem aktuell technisch Machbaren. Häufig wird bei Qualitätsproblemen die Laufgeschwindigkeit einer Maschine reduziert, ohne den eigentlichen Ursachen auf den Grund zu gehen. Zudem sind häufig die optimalen Geschwindigkeiten den Mitarbeitern nicht durchgängig bekannt.
7. Verluste durch Ausschuss und Nacharbeit: Hier entsteht eine Reduzierung des Produktionsvolumens durch defekte Produkte oder durch Produkte, die nachgebessert werden müssen. Die Nacharbeit

belegt häufig nochmals die Maschinen und es kann nicht regulär produziert werden.

Die achte Verlustart reduziert die zur Verfügung stehende Produktionszeit:

8. Verluste durch geplante Stillstände (Shutdown): Sie entstehen beispielsweise durch vorbeugende Wartungsmaßnahmen oder den vorbeugenden Austausch von Verschleißteilen. Dadurch wird die zur Verfügung stehende Laufzeit reduziert. Die Maßnahmen sind zwar unerlässlich, es ist jedoch auch in diesem Fall möglich, Aktivitäten zur Reduzierung der erforderlichen Zeitspanne zu ergreifen. Beispielhaft genannt seien hier die Standardisierung der Tätigkeiten und der Einsatz der Rüstzeitoptimierungsmethoden.

Die Verlustarten 9 bis 13 beeinträchtigen die Effizienz der menschlichen Arbeit. Sie haben unmittelbar Auswirkungen auf die produktiv genutzte Arbeitszeit der Mitarbeiter:

9. Managementverluste: Sie entstehen durch Versäumnisse des Managements, z.B. Wartezeiten durch fehlendes Material oder fehlende Anweisungen für die Mitarbeiter. Zu den Managementverlusten gehören aber auch Überproduktion und zu hohe Lagerbestände, die durch mangelnde Planungsprozesse entstehen.
10. Verluste durch Bewegung: Diese Verluste entstehen durch schlechte Anordnung am Arbeitsplatz, schlecht in den optimalen Arbeitsabläufen geschulten Mitarbeitern und durch schlechtes Werkslayout.
11. Verluste durch falsche Linienorganisation entstehen durch Wartezeiten aufgrund schlecht abgestimmter Fertigungslinien oder durch schlecht geplante Mehrmaschinenbedienung.
12. Verluste durch unzureichende Logistik werden dadurch sichtbar, dass die Produktion durch logistische Aktivitäten wie Be- und Entladen ruht. Verluste entstehen in diesem Bereich aber auch durch unnötige Transportvorgänge.
13. Verluste durch Messen und Einstellen sind auf die Durchführung von Qualitätskontrollvorgängen wie z.B. Oberflächenprüfung o.ä. zurückzuführen.

Die letzten drei Verlustarten verhindern die effiziente Nutzung der Produktionsressourcen:

14. Ausbeuteverluste: Sie beziehen sich auf die in der Produktion eingesetzten Materialien. Die Verluste entstehen beispielsweise durch überdimensionierte Wandstärken oder im Produktionsprozess unzureichend ausgenutzte Rohstoffe.
15. Energieverluste entstehen durch den nachlässigen Umgang mit Strom, Druckluft, Dampf, Luft, Wasser usw. Häufig laufen unnötig Förderbänder, der Druck in den Druckluftleitungen ist zu hoch oder die Druckluftanschlüsse lecken.
16. Verluste durch Formen, Vorrichtungen und Werkzeuge: Hier entstehen die Verluste beispielsweise durch Produktänderungen, die neue Werkzeuge erforderlich machen oder durch Werkzeugbruch.