

Ausfallanalyse

Ausfälle, MTTR und MTBR je Equipment

Top ten Ausfälle je Equipment

Top ten MTTR je Equipment

Zeitreihe Ausfälle je Equipment

Schadensanalyse

Kategorisierung der Probleme

Auswertung der Schäden am Equipment/Gruppe gleichartiger Equipments

Einleitung von Maßnahmen zur Anlagenverbesserung

Es gibt in der Fachliteratur diverse Kennzahlen;

MTBF = Mean Time Between Failures

Mittlere Zeit zwischen zwei Geräteausfällen

MTTR = Mean Time to repair – Mean Time to restart

Mittlere Zeit von Instandsetzungen/Entstörungen

MTBR = Mean Time Between Repair

Mittlere Zeit zwischen Instandsetzungen = Nutzungszeit/Nutzungsgrad

MTBM = Mean Time Between Maintenance

Mittlere Zeit für Wartungen

MDT = Mean Down Time

Mittlere Wert der Ausfallzeit

MWT = Mean Waiting Time

O.E.E (Overall Equipment Effectiveness)

Anlagenverfügbarkeit

TV = Technische Verfügbarkeit

Overall Equipment Effectiveness OEE

Die Definition der Kennzahl kann in keiner Norm nachgelesen werden. Sie wird sehr individuell auf das anwendende Unternehmen zugeschnitten.

Verwendung

Die OEE ist eine Kennzahl für ungeplante Verluste einer Anlage.

Daher werden im ersten Schritt von der Kalenderzeit

(24 Stunden an 7 Tagen in der Woche) die geplanten Stillstände abgezogen. Die zurückbleibende Betriebszeit ist die Basis für die OEE und ist damit definiert als 100 %. Von diesen 100 % werden jetzt die Leistungs-, Verfügbarkeits- und Qualitätsverluste abgezogen, so dass sich die OEE der Anlage ergibt.

Kennzahl OEE als Grundlage

Berechnung

$OEE = \text{Verfügbarkeitsfaktor} \times \text{Leistungsfaktor} \times \text{Qualitätsfaktor}$

$\text{Verfügbarkeitsfaktor} = \text{Laufzeit} / (\text{Laufzeit} + \text{Stillstandszeit})$

$\text{Leistungsfaktor} = \text{Leistungsfaktor} = \text{Istleistung} / \text{Sollleistung}$

(zum Beispiel in Stück / Stunde)

Qualitätsfaktor

$\text{Qualitätsfaktor} = (\text{Anzahl produzierter Teile} - \text{Anzahl Nacharbeitsteile} - \text{Anzahl Ausschussteile}) / \text{Anzahl produzierter Teile}$

Mean Time To Repair - MTTR

Effektiver Zeitraum, der zur Behebung der Störung an einem Technischen Objekt notwendig ist, bzw. effektive Ausfalldauer

Mean Time Between Repair - MTBR

Zeit zwischen dem Ende eines Maschinenausfalls und dem Beginn des nächsten Ausfalls.

Mean Time Between Fallout

Durchschnittliche Dauer zwischen zwei Maschinenausfällen in Stunden.

Diese Kennzahl errechnet sich aus der Zeitspanne zwischen dem Ende des letzten Ausfalls und dem Beginn des nächsten Ausfalls, geteilt durch die Anzahl der effektiven Ausfälle.

Mean Time To Restart

Die durchschnittliche Dauer eines Maschinenausfalls.

MTBF = Mean Time Between Failures

MTBF bezeichnet die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen instandsetzbarer Maschineneinheiten. Der Messwert ist stark abhängig von den am Standort vorherrschenden Betriebsbedingungen (Umgebungstemperatur, Start/Stop-Zyklen, Wartungsintervalle etc.). Damit stellt MTBF einen Indikator für die Zuverlässigkeit einer Anlage dar - je höher der MTBF-Wert, desto zuverlässiger ist das System.

MTTR = Mean Time To Repair

Die mittlere Reparaturzeit nach einem Systemausfall. Diese gibt an, wie lange es durchschnittlich dauert, einen Fehler zu erkennen, zu lokalisieren und das defekte Bauteil auszutauschen. Damit liefert die MTTR-Angabe wichtige Erkenntnisse über die allgemeine Systemverfügbarkeit. Der MTTR-Wert sollte so klein wie möglich sein.

MDT = Mean Down Time

Die mittlere Störungsdauer beschreibt die durchschnittliche Zeit, die nach einem Systemausfall zur Beseitigung der Störung benötigt wird. Im Unterschied zu MTTR umfasst MDT alle Zeiten für Reparatur und Wartung sowie sämtliche Verzögerungen durch Anfahrt- und Lieferzeiten, Ersatzteillogistik oder Fehlversuche

bei nicht geplanten Instandhaltungen. Während der MDT ist das System nicht betriebsbereit. Der MDT-Wert sollte demnach auch möglichst klein sein.

OEE = Overall Equipment Effectiveness

Die Kennzahl der Overall Equipment Effectiveness (Gesamtanlageneffektivität) erlaubt Rückschlüsse auf die Produktivität und Wertschöpfung einer Anlage, aber auch auf ungeplante Verluste in der gemessenen Betriebszeit ohne geplante Stillstände (z. B. geplante Wartung, Pausen, Wochenende). Damit liefert die OEE entscheidende Informationen für die Optimierung von Fertigungsabläufen und der Gesamtproduktivität. Die Gesamtanlageneffektivität wird ermittelt als Produkt aus den Faktoren Verfügbarkeit, Leistung und Qualität. Da sich Betriebsmittel und Prozesse jedoch von Unternehmen zu Unternehmen stark unterscheiden, hat die OEE-Kennzahl nur Aussagekraft für den jeweiligen Betrieb und lässt sich nicht verallgemeinern. Mit Maßnahmen zur Verbesserung des OEE-Werts geht auch nicht zwangsläufig eine Steigerung von Effizienz und Ertrag einher - es gilt hier darauf zu achten, dass Aufwand und Nutzen in einer sinnvollen Relation zueinander stehen.

Auf welche KPI kommt es in der Instandhaltung an?

Kennzahlen werden zunehmend nicht nur für den betriebswirtschaftlichen, sondern auch für den technischen Bereich und die Instandhaltung von Anlagen herangezogen - denn auch hier eröffnen sie vielfältige Chancen, Verbesserungspotenziale zu identifizieren und zu nutzen.

Erste Hinweise, welche Kennzahlen für die Instandhaltung wichtig sind, findet der Anlagenbetreiber in der europäischen Norm DIN EN 15341 (Wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung) sowie in DIN 31051 (Grundlagen der Instandhaltung).

Mit den richtigen Kennzahlen lassen sich nicht nur Verbesserungspotenziale, sondern auch "Kostenfresser" aufspüren - und erlauben so die Implementierung eines umfassenden Instandhaltungs-Controllings.

Mit Big Data und einer umfassenden Datenanalyse wird es auch dem Field Service möglich, Wartung und Instandhaltung noch punktgenauer und schneller durchzuführen - auf Basis diverser Key Performance Indicators (KPI), die sich anhand der gesammelten Maschinendaten ermitteln lassen und klare Aussagen über den Zustand der Anlage liefern.