

# Stufenmodell der Instandhaltung

Von reaktiver Instandhaltung zur datenbasierten und vernetzten Organisation – ein Praxisleitfaden für KMU

## Inhaltsverzeichnis

1.0 Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit.....	3
2.0 Übergang von Stufe 1 („Wir reagieren“) zu Stufe 2 („Wir haben Struktur“)	3
2.1 Wartung .....	3
2.2 Material / Ersatzteile .....	4
2.3 Personal / Wissen.....	5
2.4 Daten / Dokumentation .....	5
2.5 Organisation / Prozesse .....	6
3.0 Übergang von Stufe 2 („Wir haben Struktur“) zu Stufe 3 („Wir planen“)	6
3.1 Wartung .....	6
3.2 Material / Ersatzteile .....	7
3.3 Personal / Wissen.....	7
3.4 Daten / Dokumentation .....	8
3.5 Organisation / Prozesse .....	9
4.0 Übergang von Stufe 3 („Wir planen“) zu Stufe 4 („Wir steuern datenbasiert“)	10
4.1 Wartung .....	10
4.2 Material / Ersatzteile .....	11
4.3 Personal / Wissen.....	11
4.4 Daten / Dokumentation .....	11
4.5 Organisation / Prozesse .....	12
5.0 Übergang von Stufe 4 („Wir steuern datenbasiert“) zu Stufe 5 („Wir optimieren und vernetzen“)	12
5.1 Wartung .....	13
5.2 Material / Ersatzteile .....	13
5.3 Personal / Wissen.....	13
5.4 Daten / Dokumentation .....	14
5.5 Organisation / Prozesse .....	15
6.0 Schlussbetrachtung.....	15

## 1.0 Wer nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit.

Unternehmen investieren enorme Ressourcen in die Optimierung ihrer Produktionsprozesse. Wertströme werden analysiert, Taktzeiten reduziert, Automatisierungsgrade erhöht und Effizienzen bis ins Detail gemessen.

Doch ein Bereich bleibt dabei häufig im Hintergrund: die Instandhaltung.

Dabei hat sie einen entscheidenden Einfluss auf den Unternehmenserfolg. Sie bestimmt, ob Maschinen zuverlässig laufen, Stillstände reduziert werden und Produktionsprozesse stabil funktionieren.

In vielen Betrieben wird Instandhaltung jedoch noch immer überwiegend reaktiv betrieben – es wird repariert, wenn etwas ausfällt.

Dieses Stufenmodell zeigt einen möglichen Weg, wie sich Instandhaltung Schritt für Schritt weiterentwickeln kann. Von einer reaktiven Organisation bis hin zu einer strukturierten, geplanten, datenbasierten und schließlich vernetzten Instandhaltung

**Ziel ist es**, einen praxisnahen Überblick zu geben, wie Unternehmen ihre Instandhaltung systematisch verbessern können – ohne unnötige Komplexität und ohne sofort in teure Technologien investieren zu müssen.

Das Modell kann sowohl zur Standortbestimmung als auch zur Weiterentwicklung der Instandhaltung genutzt werden.

„Dieses Modell orientiert sich an den grundlegenden Prinzipien der Instandhaltung (z. B. EN 13306), ist jedoch bewusst praxisnah und für KMU aufgebaut.“

## 2.0 Übergang von Stufe 1 („Wir reagieren“) zu Stufe 2 („Wir haben Struktur“)

Der erste Schritt von einer rein reaktiven Instandhaltung hin zu einer strukturierten Organisation besteht darin, die Wartung systematisch aufzubauen. Dabei empfiehlt es sich, nicht sofort den gesamten Maschinenpark zu betrachten.

### Starten Sie mit einer Pilotmaschine.

Wählen Sie dafür eine Anlage nach bereits definierten Kriterien aus, zum Beispiel:

- Bottleneck-Maschine im Produktionsprozess
- Maschine mit häufigen Störungen
- Maschine mit hohen Stillstandskosten

Beginnen Sie möglichst nicht mit der komplexesten Anlage, sondern mit einer Maschine, bei der sich erste Strukturen gut aufbauen lassen.

### 2.1 Wartung

Der erste Schritt besteht darin, die Betriebsanleitung des Herstellers zu nutzen. Diese enthält in der Regel bereits:

- definierte Wartungstätigkeiten
- Wartungsintervalle
- benötigte Materialien (z. B. Schmierstoffe)

Jeder Maschinenhersteller strukturiert seine Wartungstätigkeiten meist nach dem Aufbau der Maschine.

Für den Betreiber ist jedoch eine andere Struktur oft sinnvoll. Ordnen Sie die Wartungstätigkeiten deshalb nach Wartungsintervallen, zum Beispiel:

- täglich
- wöchentlich
- monatlich
- alle zwei Monate
- halbjährlich
- jährlich
- alle zwei Jahre

So entsteht ein übersichtlicher Wartungsplan, der im Alltag leichter umzusetzen ist.

Listen Sie gleichzeitig die benötigten Materialien für jede Wartungstätigkeit auf.

Bei digitalen Unterlagen kann es sehr hilfreich sein, relevante Stellen aus der Betriebsanleitung zu übernehmen. Bewährt haben sich zum Beispiel:

- Screenshots aus digitalen Handbüchern
- Fotos von Wartungspunkten
- markierte Bilder mit Pfeilen oder Hinweisen

Diese können Sie mit einfachen Mitteln erstellen, etwa:

- Screenshot am Computer
- Foto mit dem Smartphone
- eingescanntes Bild aus der Betriebsanleitung

Das erleichtert später die Durchführung der Wartung erheblich.

## 2.2 Material / Ersatzteile

Prüfen Sie zunächst, welche Teile bereits mit der Maschine geliefert wurden. Dazu gehören oft:

- Ersatzteile
- Schmierstoffe
- spezielle Wartungsmaterialien

Zusätzlich sollten Sie prüfen:

- Wo sind diese Ersatzteile im Lager abgelegt?
- Sind sie im Einkaufssystem als Artikel hinterlegt?
- Wird bereits eine Lagerverwaltung geführt?

Falls noch keine Struktur vorhanden ist, empfiehlt sich eine einfache Klassifizierung der Ersatzteile:

### Kritische Ersatzteile

- lange Lieferzeiten
- hohe Bedeutung für den Betrieb
- sollten auf Lager gehalten werden

### **Herstellerspezifische Ersatzteile**

- nur beim Maschinenhersteller erhältlich
- häufig teurer als Standardteile

## Standardteile

- z. B. Kugellager, Schrauben, Keilriemen, Ventile oder genormte Komponenten
- oft bei mehreren Lieferanten verfügbar

Diese Struktur erleichtert später eine systematische Ersatzteilverwaltung.

Unterschätzen Sie das Thema mit dem Schmiermittel/Fetten nicht.

Welche Schmiermittel oder Fette schreibt der Hersteller vor und welche werden tatsächlich verwendet?

Wenn Sie mehrere Maschinen unterschiedlicher Hersteller betreiben, können unterschiedliche Schmierstoffe erforderlich sein.

Kennzeichnen Sie daher beispielsweise Fettpressen eindeutig, um Verwechslungen zu vermeiden. Eine falsche Verwendung kann im schlimmsten Fall sogar Garantieansprüche gefährden.

## 2.3 Personal / Wissen

Ein wichtiger Schritt ist die klare Aufteilung der Aufgaben zwischen:

- Maschinenbedienern
- Instandhaltungspersonal

Viele einfache Tätigkeiten können bereits von Maschinenbedienern durchgeführt werden, zum Beispiel:

- Schmieren der Maschine in definierten Intervallen
- Kontrolle von Ölständen
- Reinigung von Führungen oder Bauteilen

Komplexere Wartungen oder Reparaturen sollten weiterhin durch das Instandhaltungspersonal erfolgen.

Diese klare Aufgabentrennung reduziert Stillstände und entlastet die Instandhaltung.

## 2.4 Daten / Dokumentation

Um langfristig Verbesserungen zu erzielen, müssen Störungen und Wartungen dokumentiert werden.

Erfasst werden sollten zum Beispiel:

- Art der Störung
- Aufwand für die Behebung
- verwendete Ersatzteile
- Stillstandszeiten

Die Dokumentation kann zunächst sehr einfach erfolgen, zum Beispiel über:

- eine Excel-Liste
- ein digitales Formular
- ein System zur Betriebsdatenerfassung

Wichtig ist vor allem, dass überhaupt Daten gesammelt werden, um später Auswertungen zu ermöglichen.

## 2.5 Organisation / Prozesse

Damit die neuen Strukturen im Alltag funktionieren, sollten einfache Abläufe definiert werden, zum Beispiel:

- Wie wird eine Störung gemeldet?
- Wer entscheidet über Wartungstermine?
- Wo werden Wartungen dokumentiert?
- Wer ist für Ersatzteile verantwortlich?

Bereits einfache, klar definierte Prozesse können die Instandhaltungsarbeit deutlich strukturieren.

**Ziel ist es**, einfache und klare Abläufe für die Instandhaltung festzulegen, um wiederkehrende Aufgaben wie Störungsmeldung, Wartungsplanung, Dokumentation und Ersatzteilverantwortung eindeutig zu regeln.

## 3.0 Übergang von Stufe 2 („Wir haben Struktur“) zu Stufe 3 („Wir planen“)

Der nächste Schritt von einer strukturierten Instandhaltung hin zu einer geplanten Instandhaltung besteht darin, die vorhandenen Strukturen aktiv zu nutzen und in den Alltag zu integrieren.

In vielen Betrieben sind Wartungspläne bereits vorhanden, werden jedoch nicht konsequent umgesetzt. Ziel dieser Stufe ist es daher, Wartung verbindlich zu planen und durchzuführen. Starten Sie auch hier wieder mit einem Pilotbereich.

Wählen Sie eine Maschine oder Anlagengruppe, bei der:

- bereits Wartungsinformationen vorhanden sind
- eine gewisse Struktur aufgebaut wurde
- Stillstände oder ungeplante Reparaturen auftreten

**Ziel ist es**, die bestehende Struktur in eine geplante und gelebte Instandhaltung zu überführen. In dieser Stufe geht es nicht mehr darum, neue Strukturen zu schaffen, sondern die vorhandenen Strukturen konsequent anzuwenden und im täglichen Betrieb zu verankern.

## 3.1 Wartung

Im ersten Schritt werden die vorhandenen Wartungspläne terminiert und verbindlich eingeplant.

Die Wartung erfolgt dabei nach den vom Hersteller vorgegebenen Intervallen. Diese können sich unterscheiden in:

- zeitbasierte Wartung (z. B. monatlich, jährlich)
- betriebsstundenabhängige Wartung

Ähnlich wie beim Auto gilt: Entweder nach Zeitraum oder nach Nutzung.

Dabei ist wichtig zu berücksichtigen, dass Maschinen mit geringer Nutzung nicht unnötig gewartet werden. Eine rein zeitbasierte Planung kann hier zu unnötigen Stillständen führen.

Ergänzend kann es sinnvoll sein, Wartungen gemeinsam im Team durchzuführen, insbesondere bei:

- komplexeren Maschinen
- kombinierten mechanischen und elektrischen Wartungen

Zum Beispiel:

- Schlosser und Mechatroniker führen Wartungen gemeinsam durch
- mechanische Wartung und gleichzeitige Überprüfung der Steuerung
- Einspielen von Software-Updates oder Programmanpassungen

**Ziel ist es**, Stillstandszeiten zu bündeln und Wartungsfenster optimal zu nutzen.

Zusätzlich kann es sinnvoll sein, Wartungen mit der Produktionsplanung abzustimmen, um geplante Stillstände gezielt zu nutzen (z. B. Produktionspausen, Schichtwechsel oder geplante Anlagenstillstände).

### 3.2 Material / Ersatzteile

Mit der Planung der Wartung steigt auch die Anforderung an die Vorbereitung.

Empfehlung:

Legen Sie alle benötigten Materialien im Vorfeld zum Wartungsplan bereit:

- Ersatzteile
- Schmierstoffe
- Spezialwerkzeuge
- ggf. Vorrichtungen

Gerade in der Einführungsphase ist es sinnvoll, die ersten Wartungen aktiv zu begleiten.

Bei den ersten 2–3 Wartungsdurchläufen sollte überprüft werden:

- Sind alle Materialien vollständig?
- Sind die definierten Tätigkeiten praktikabel?
- Fehlen Werkzeuge oder Hilfsmittel?

Ergänzungen und Änderungen sollten direkt im Wartungsplan dokumentiert werden.

**Ziel ist es**, Wartungen so vorzubereiten, dass sie reibungslos und ohne Unterbrechungen durchgeführt werden können.

### 3.3 Personal / Wissen

Mit zunehmender Planung wird die klare Definition der Anforderungen an das Personal entscheidend.

Für jede Wartung sollte festgelegt werden:

- Wie lange dauert die Wartung?
- Wer führt die Wartung durch?
  - Instandhalter / Schlosser
  - Elektriker / Mechatroniker
- Kann der Maschinenbediener unterstützend tätig sein?

Zusätzlich ist zu unterscheiden:

- einfache Wartungen
- komplexe Wartungen

Daraus ergibt sich:

Welche Qualifikation ist für die jeweilige Wartung erforderlich?

Ziel ist es, Wartungen so zu organisieren, dass:

- die richtigen Personen eingesetzt werden
- keine unnötigen Ressourcen gebunden werden
- Stillstandszeiten minimiert werden

Zusätzlich kann es sinnvoll sein, Wartungen so zu planen, dass Wissen zwischen Mitarbeitern weitergegeben wird (z. B. durch gemeinsame Durchführung oder Einschulung).

### 3.4 Daten / Dokumentation

In dieser Stufe liegt der Fokus darauf, die bestehenden Daten zu überprüfen und systematisch zu nutzen.

Zu prüfen ist insbesondere:

- Sind die im Wartungsplan hinterlegten Daten korrekt?
- Werden Änderungen nach der Wartung im Wartungsplandokument korrigiert?

Zusätzlich sollten erste Auswertungen erfolgen:

- Wie lange hat der Stillstand gedauert?
- Welche Kosten sind entstanden (Personal und Ersatzteile)?
- Wurden zusätzliche Reparaturen oder Verbesserungen durchgeführt?

Ebenso wichtig ist die Verfügbarkeit von Unterlagen:

- Zeichnungen
- Explosionsdarstellungen
- Steuerungsprogramme
- Wartungsanleitungen

Zusätzlich kann es sinnvoll sein, wiederkehrende Abweichungen oder Probleme systematisch zu erfassen, um daraus Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

### Übergabe an die Produktion / Abnahme der Maschine

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Stufe ist die klare Übergabe der Maschine nach der Wartung.

Nach Abschluss der Wartung sollte festgelegt werden:

- Die Maschine wurde geprüft und ist voll funktionsfähig
- Die Wartung wurde gemäß Wartungsplan durchgeführt

Dies kann durch ein einfaches Abzeichnen des Wartungsplans erfolgen, z. B.:

- durch den Instandhalter
- und optional durch die Produktion / Maschinenbediener

Falls Wartungen oder Reparaturen nicht vollständig durchgeführt werden konnten, muss dies eindeutig dokumentiert werden:

- Welche Arbeiten wurden nicht erledigt?
- Warum konnten diese nicht durchgeführt werden?
- Welche Maßnahmen sind noch offen?

So werden typische Situationen vermieden wie:

- „Die Maschine funktioniert nach der Wartung nicht“
- „Ich weiß nicht, was gemacht wurde“
- „Bei Übergabe hat noch alles funktioniert“

Zusätzlich schafft die Dokumentation Sicherheit in Bezug auf:

- tatsächlich durchgeführte Wartungszeiten
- eingesetzte Ressourcen
- nachvollziehbare Leistungen

Beide Bereiche – Produktion und Instandhaltung – sind damit abgesichert.

Die Übergabe sollte idealerweise unmittelbar nach der Wartung erfolgen, um Missverständnisse zu vermeiden und einen direkten Funktionstest zu ermöglichen.

**Ziel ist es**, vorhandene Daten systematisch zu überprüfen, auszuwerten und zur Verbesserung der Instandhaltung zu nutzen. Darüber hinaus soll eine klare und nachvollziehbare Dokumentation und Übergabe von Wartungsmaßnahmen sichergestellt werden.

### 3.5 Organisation / Prozesse

Damit die geplante Instandhaltung funktioniert, müssen die Abläufe weiter konkretisiert werden.

Definieren Sie klare Prozesse für:

- Planung von Wartungen
- Durchführung von Wartungen
- Dokumentation
- Umgang mit Abweichungen

Ein wichtiger Punkt ist dabei:

Was passiert, wenn eine Wartung nicht durchgeführt werden kann?

Hier sollten klare Regeln festgelegt werden, zum Beispiel:

Zusätzlich sollte definiert werden:

- Nach welcher Logik Wartungen priorisiert werden
- Wie die Abstimmung zwischen Produktion und Instandhaltung erfolgt
- Unter welchen Bedingungen Wartungen verschoben werden dürfen

**Ziel ist es**, Wartung als festen Bestandteil der Organisation zu etablieren und gleichzeitig die Maschinenverfügbarkeit zu optimieren.

#### Praxisregel dieser Stufe

Wartung ist erst dann geplant, wenn:

- ein Termin definiert ist
- die Ressourcen eingeplant sind
- das Material vorbereitet ist
- und die Durchführung verbindlich erfolgt

## 4.0 Übergang von Stufe 3 („Wir planen“) zu Stufe 4 („Wir steuern datenbasiert“)

Der nächste Schritt von einer geplanten Instandhaltung hin zu einer datenbasierten Steuerung besteht darin, die vorhandenen Daten aktiv zur Entscheidungsfindung zu nutzen.

In vielen Betrieben werden Wartungen bereits geplant und durchgeführt. Daten werden teilweise erfasst, jedoch häufig nicht systematisch ausgewertet oder genutzt.

Ziel dieser Stufe ist es daher, Instandhaltung nicht nur zu planen, sondern auf Basis von Daten zu steuern und kontinuierlich zu verbessern.

Starten Sie auch hier wieder mit einem Pilotbereich.

Wählen Sie eine Maschine oder Anlagengruppe, bei der:

- bereits Wartungen regelmäßig durchgeführt werden
- erste Daten vorhanden sind (z. B. Stillstände, Wartungszeiten)
- Verbesserungspotenzial erkennbar ist

**Ziel ist es**, aus vorhandenen Informationen transparente und steuerbare Prozesse zu entwickeln.

### 4.1 Wartung

In dieser Stufe wird die Wartung nicht nur geplant, sondern gemeinsam mit der Reparatur betrachtet und auf Basis von Daten weiterentwickelt. Wartung und Reparatur greifen nun ineinander.

Zentrale Fragestellungen sind dabei:

- Welche Reparaturen hätten durch geeignete Wartungsmaßnahmen verhindert werden können?
- Welche Bauteile zeigen wiederkehrende Schwachstellen?
- Welche Ersatzteile können durch höherwertige Komponenten ersetzt werden?

Ebenso ist zu prüfen:

- Welche Wartungstätigkeiten sind zwingend erforderlich?
- Welche Tätigkeiten haben keinen erkennbaren Einfluss auf den Maschinenzustand?

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Analyse von Sollbruchstellen:

- Gibt es bewusst schwach ausgelegte Bauteile?
- Können diese konstruktiv oder durch bessere Komponenten verbessert werden?

Die Auswertung der Maschinenstillstandszeiten liefert wichtige Erkenntnisse:

- Welche Wartungsintervalle sind sinnvoll?
- Welche Tätigkeiten haben tatsächlichen Einfluss auf die Verfügbarkeit?

Zusätzlich kann die Durchführung der Wartung selbst optimiert werden:

- Vorfertigung von Baugruppen in der Instandhaltung
- Austausch kompletter Komponenten statt Einzelreparaturen
- Verlagerung von Tätigkeiten außerhalb der Stillstandszeit

**Ziel ist es**, Wartung und Reparatur so zu optimieren, dass ungeplante Stillstände reduziert und geplante Stillstände verkürzt werden.

## 4.2 Material / Ersatzteile

Auch im Bereich Material werden Daten aktiv genutzt, um Optimierungen vorzunehmen.

Neben der Analyse von Verbrauch und Verfügbarkeit sollte geprüft werden:

- Welche Ersatzteile werden besonders häufig benötigt?
- Welche Teile verursachen hohe Kosten?
- Welche Teile führen bei Ausfall zu langen Stillständen?

Ein wichtiger Hebel ist die Standardisierung von Ersatzteilen:

- Können unterschiedliche Bauteile vereinheitlicht werden?
- Können Standardkomponenten anstelle von Spezialteilen eingesetzt werden?
- Lassen sich Lieferanten reduzieren oder bündeln?

**Ziel ist es**, das Ersatzteillager nicht nur zu verwalten, sondern wirtschaftlich zu optimieren und gleichzeitig die Verfügbarkeit zu erhöhen.

## 4.3 Personal / Wissen

In dieser Stufe wird das Thema Personal gezielt weiterentwickelt. Ein zentrales Instrument ist die Qualifikationsmatrix des Instandhaltungspersonals.

Damit wird sichtbar:

- Wer kann welche Tätigkeiten durchführen?
- Wo bestehen Wissenslücken?
- Wo sind Engpässe im Team?

Zusätzlich sollte geprüft werden:

- Wo können Tätigkeiten durch Spezialwerkzeuge oder Vorrichtungen erleichtert werden?
- Welche Arbeiten können standardisiert werden?

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der gezielte Wissensaufbau:

- Schulungen durch Maschinenhersteller
- interne Weitergabe von Wissen
- Nutzung digitaler Trainingsmethoden (z. B. Remote Support, virtuelle Trainings, VR-Anwendungen)

**Ziel ist es**, das Wissen im Unternehmen systematisch aufzubauen, um die Effizienz der Instandhaltung zu steigern und gleichzeitig die Abhängigkeit von Einzelpersonen zu reduzieren.

## 4.4 Daten / Dokumentation

In dieser Stufe erfolgt eine gezielte Analyse der vorhandenen Daten. Ein Schwerpunkt liegt auf der Auswertung von Stillstandszeiten.

Dabei sollte differenziert werden:

- Stillstände durch technische Defekte
- Stillstände durch Bedienfehler
- einmalige Ereignisse
- wiederkehrende Probleme

Zusätzlich kann analysiert werden:

- Häufigkeit von Störungen
- Ursachen von Fehlern
- Einfluss von unsachgemäßer Bedienung (z. B. Verschmutzung von Sensoren)

**Ziel ist es**, Verantwortlichkeiten besser zu verstehen und gezielt Maßnahmen abzuleiten, indem zentrale Fragestellungen wie die häufigsten Ursachen von Stillständen, wiederkehrende Probleme sowie die Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen analysiert werden. Die

gewonnenen Daten dienen dabei nicht nur der Dokumentation, sondern werden gezielt für die systematische Fehleranalyse und die kontinuierliche Verbesserung genutzt.

#### Erweiterte Auswertung und Visualisierung von Daten

Mit zunehmender Datenverfügbarkeit kann es sinnvoll sein, die Auswertung systemtechnisch zu unterstützen.

Zum Beispiel durch:

- Auswertetools wie Power BI oder ähnliche Anwendungen
- systemseitig integrierte Analysefunktionen
- digitale Dashboards zur Darstellung von Kennzahlen

Dadurch können Daten übersichtlich dargestellt werden, zum Beispiel:

- Stillstandszeiten je Maschine
- häufigste Fehlerursachen
- Entwicklung von Wartungskosten
- Vergleich von Anlagen

**Ziel ist es**, Informationen schnell erfassbar zu machen und Entscheidungen zu erleichtern.

Dabei ist es wichtig, dass die eingesetzten Tools die bestehende Struktur unterstützen und nicht unnötig verkomplizieren.

#### 4.5 Organisation / Prozesse

Mit der datenbasierten Steuerung wird auch die Zusammenarbeit zwischen Instandhaltung und Produktion weiterentwickelt.

Ein wichtiger Bestandteil sind die regelmäßigen Abstimmungen und Besprechungen mit den Themen:

Zum Beispiel:

- Analyse von Stillständen
- Bewertung von Wartungsmaßnahmen
- Abstimmung von Verbesserungen

Bei der Ableitung von Maßnahmen sollte unterschieden werden:

- vorbeugende Maßnahmen durch die Instandhaltung
- organisatorische oder prozessuale Maßnahmen durch die Produktion

Mögliche Instrumente sind:

- TPM (Total Productive Maintenance)
- standardisierte Wartungspläne
- unterstützende digitale Tools oder Devices

**Ziel ist es**, eine gemeinsame Verantwortung für die Anlagenverfügbarkeit zu schaffen und Maßnahmen systematisch abzuleiten und umzusetzen.

#### 5.0 Übergang von Stufe 4 („Wir steuern datenbasiert“) zu Stufe 5 („Wir optimieren und vernetzen“)

Der nächste Schritt von einer datenbasierten Instandhaltung hin zu einer optimierten und vernetzten Instandhaltung besteht darin, die gewonnenen Erkenntnisse konsequent zu nutzen und systematisch weiterzuentwickeln.

In vielen Betrieben werden Daten bereits ausgewertet und erste Optimierungen vorgenommen. Ziel dieser Stufe ist es daher, Instandhaltung nicht nur zu analysieren, sondern aktiv weiterzuentwickeln und mit anderen Bereichen zu vernetzen.

**Ziel ist es**, die Instandhaltung von einer reaktiven und geplanten Tätigkeit hin zu einer proaktiven, optimierten und vernetzten Organisation weiterzuentwickeln.

## 5.1 Wartung

In dieser Stufe wird die Wartung weiterentwickelt und gezielt optimiert.

Ein zentraler Ansatz ist die Kombination aus Wartung, Reparatur und Verbesserung.

Zentrale Fragestellungen sind:

- Welche Schwachstellen konnten identifiziert werden?
- Welche Bauteile verursachen wiederkehrende Probleme?
- Welche Komponenten können durch hochwertigere oder langlebigere Alternativen ersetzt werden?

Ein wichtiger Bestandteil ist das Thema Refitting (Modernisierung von Maschinen):

- Austausch veralteter Komponenten
- Nachrüstung moderner Steuerungen
- Integration zusätzlicher Sensorik
- Verbesserung von Sicherheit und Energieeffizienz

**Ziel ist es**, bestehende Maschinen technisch weiterzuentwickeln und ihre Lebensdauer zu verlängern.

Zusätzlich entwickelt sich die Wartung weiter in Richtung:

- zustandsbasierte Wartung
- vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)

Wartungsmaßnahmen werden damit nicht nur geplant, sondern auf Basis von Daten und Zustand gezielt ausgelöst.

Auch die Durchführung der Wartung wird weiter optimiert:

- standardisierte Wartungsabläufe
- Austausch kompletter Baugruppen
- Minimierung von Stillstandszeiten

## 5.2 Material / Ersatzteile

Im Bereich Material wird die Ersatzteillogik weiterentwickelt und stärker vernetzt.

Auf Basis der vorhandenen Daten werden:

- Ersatzteilbestände optimiert
- Mindestbestände dynamisch angepasst
- häufig benötigte Teile standardisiert

Ein weiterer Schritt ist die Integration in bestehende Systeme:

- Anbindung an ERP-Systeme
- automatisierte Nachbestellung von Ersatzteilen
- digitale Ersatzteilkataloge

**Ziel ist es**, Ersatzteile nicht nur zu verwalten, sondern bedarfsgerecht, wirtschaftlich und systemgestützt zu steuern.

## 5.3 Personal / Wissen

In dieser Stufe wird das Wissen systematisch aufgebaut, gesichert und weitergegeben.

Es kommen verstärkt digitale Unterstützungen zum Einsatz:

- Einsatz von Datenbrillen (Augmented Reality)
- Remote Support durch externe oder interne Experten

- digitale Wartungsanleitungen

Ein wichtiger Bestandteil ist der Aufbau von Instandhaltungsfilmen und visuellen Anleitungen:

- Wartungsschritte als Video dokumentieren
- Reparaturabläufe festhalten
- Wissen für alle Mitarbeiter verfügbar machen

Zusätzlich können moderne Trainingsmethoden eingesetzt werden:

- virtuelle Schulungen
- Simulationen
- VR-Trainings

**Ziel ist es**, Wissen unabhängig von einzelnen Personen verfügbar zu machen und die Qualität der Instandhaltung nachhaltig zu sichern.

#### 5.4 Daten / Dokumentation

In dieser Stufe werden Daten nicht nur analysiert, sondern aktiv visualisiert und integriert.

Dazu können systemtechnische Lösungen eingesetzt werden:

- Auswertungstools wie Power BI
- digitale Dashboards
- automatisierte Berichte

Diese ermöglichen:

- transparente Darstellung von Kennzahlen
- schnelle Identifikation von Abweichungen
- Vergleich von Maschinen und Zeiträumen

Zusätzlich kann die Datenerfassung weiter automatisiert werden:

- direkte Anbindung von Maschinen
- Sensorik zur Zustandsüberwachung
- automatische Datenerfassung

#### **Digitale Verfügbarkeit von Maschinen- und Ersatzteildokumentation**

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die direkte Verfügbarkeit von Informationen an der Maschine.

Maschinendokumente und Ersatzteilinformationen können dabei über digitale Endgeräte bereitgestellt werden, zum Beispiel:

- Laptop
- Tablet
- Smartphone

Der Zugriff kann einfach und praxisnah erfolgen, zum Beispiel durch:

- Beschriftung der Maschine
- QR-Codes an relevanten Komponenten
- eindeutige Kennzeichnung von Baugruppen

Dadurch können direkt an der Maschine folgende Informationen aufgerufen werden:

- Wartungsanleitungen
- Zeichnungen und Explosionsdarstellungen
- Steuerungsprogramme
- Ersatzteillisten

**Ziel ist es**, Suchzeiten zu reduzieren und Informationen genau dort bereitzustellen, wo sie benötigt werden.

#### Ersatzteilverfügbarkeit und Buchung

Zusätzlich kann die Ersatzteillogik weiter digital unterstützt werden.

Zum Beispiel:

- Anzeige der aktuellen Ersatzteilverfügbarkeit
- Reservierung von Ersatzteilen für geplante Wartungen
- direkte Buchung von entnommenen Teilen

Dadurch entsteht:

- Transparenz über Bestände
- bessere Planung von Wartungen
- Vermeidung von Engpässen

**Ziel ist es**, Ersatzteile nicht nur verfügbar zu machen, sondern aktiv in den Instandhaltungsprozess zu integrieren.

## 5.5 Organisation / Prozesse

Mit der Weiterentwicklung der Instandhaltung verändert sich auch die Organisation. Die Zusammenarbeit zwischen Instandhaltung, Produktion und weiteren Bereichen wird intensiviert.

Ein wichtiger Bestandteil sind regelmäßige Abstimmungen und kontinuierliche Verbesserungsprozesse

Zum Beispiel:

- gemeinsame Analyse von Stillständen
- Bewertung von Maßnahmen
- Ableitung von Verbesserungen

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vernetzung:

- Instandhaltung ↔ Produktion
- Instandhaltung ↔ Einkauf
- Instandhaltung ↔ Energie

Zusätzlich werden strategische Fragestellungen berücksichtigt:

- Refitting oder Neubeschaffung
- langfristige Instandhaltungsstrategie
- Investitionsplanung

**Ziel ist es**, die Instandhaltung als strategischen Bestandteil im Unternehmen zu etablieren und den Übergang zu einer optimierten sowie vernetzten Organisation erfolgreich abzuschließen. Nach Umsetzung der Maßnahmen erfolgt die Instandhaltung datenbasiert, vorausschauend, optimiert und vernetzt. Dadurch trägt sie aktiv zur Steigerung der Produktivität und Wirtschaftlichkeit bei.

## 6.0 Schlussbetrachtung

Dieses Stufenmodell soll einen praxisnahen Überblick über die Entwicklungsmöglichkeiten der Instandhaltung geben. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt keine individuelle Analyse eines Unternehmens.

Jedes Unternehmen hat unterschiedliche Rahmenbedingungen, Maschinenstrukturen und organisatorische Voraussetzungen. Daher müssen die dargestellten Ansätze immer an die jeweilige Situation angepasst werden.

Wichtig ist:

- Nicht alle Schritte müssen gleichzeitig umgesetzt werden
- und nicht jede Maßnahme ist für jedes Unternehmen sinnvoll

Entscheidend ist vielmehr, schrittweise vorzugehen, Erfahrungen zu sammeln und die Instandhaltung kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Bereits kleine Verbesserungen können große Auswirkungen haben – insbesondere auf:

- Maschinenverfügbarkeit
- Stillstandszeiten
- Ressourceneinsatz
- und letztlich die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens

Dieses Modell soll dabei helfen, den eigenen Standort zu bestimmen und mögliche nächste Schritte zu erkennen.

Der Weg zu einer optimierten und vernetzten Instandhaltung ist kein einmaliges Projekt, sondern ein kontinuierlicher Entwicklungsprozess.

Zur Unterstützung in der Praxis wurde ein Excel-Tool entwickelt, das eine unkomplizierte Standortbestimmung sowie die Ableitung von Maßnahmen ermöglicht. Gerne begleite ich Sie bei der Anwendung und Umsetzung in Ihrem Unternehmen. Ich freue mich auf einen Austausch mit Ihnen.

Britta Gegenleitner  
[office@step-solution.at](mailto:office@step-solution.at)

Erzherzog-Johann-Gasse 2  
8600 Bruck an der Mur

Tel: 0676 7012850