



Whitepaper

ERSATZTEILMANAGEMENT UND -OPTIMIERUNG

Pragmatismus durch Differenzierung



Contents

	Einführung	1
1	Ersatzteile: die Hauptherausforderungen	2
1.1	(Un)Vorhersehbarkeit der Nachfrage	3
1.2	(Un)Vorhersehbarkeit des Angebots	4
1.3	Rotables (reparierbare Teile)	5
1.4	Kritikalität	6
1.5	Mehrere Standorte	7
2	Ersatzteildifferenzierung	8
2.1	Differenzierung nach Preis und Nachfr Häufigkeit	9
2.2	Praktische Beispiele	11
2.2.1	Großhandel	11
2.2.2	Großhandel (sauber)	11
2.2.3	Lean	11
2.2.4	Just in case	11
3	Lösungen für praktische Herausforderungen	12
3.1	Organisation	12
3.2	Datenintegrität	13
3.3	Plan-Do-Check-Act-Prozess	14
3.4	ERP-Funktionalität	15
3.4.1	Lagerberechnungsmodelle nicht an Ersatzteilmerkmale angepasst	15
3.4.2	Standardisierte Einrichtung der ERP-Funktionalität	15
3.5	Ersatzteilmanagement als umfassende Lösung	16
4	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	17
5	Referenzen	18
6	Autoren	19

Einführung

In nahezu allen Produktions- und Dienstleistungsbereichen werden hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit von Anlagen gestellt. Anlagenstillstände können katastrophale Folgen haben, wie z.B. Umsatzeinbußen durch Produktionsausfälle, negative Auswirkungen auf Endkunden oder sogar schwerwiegende Sicherheitsprobleme (z.B. in Kernkraftwerken). Um die Stillstandszeiten einer Anlage zu minimieren, führen wir eine entsprechende Wartung durch, was in diesem Zusammenhang auch bedeutet, dass die notwendigen Ersatzteile vorrätig sind.

Regelmäßige und ordnungsgemäße Wartung kann jedoch kostspielig sein, insbesondere bei kapitalintensiven Anlagen. Man denke an die Lagerhaltungskosten, die mit der Kapitalbindung von Ersatzteilen verbunden sind, an die Betriebskosten für Transport und Lagerung sowie an die Kosten in der Einkaufsabteilung.

Heutzutage erkennen immer mehr Unternehmen die Bedeutung eines Gleichgewichts zwischen der erforderlichen Betriebszeit und den damit verbundenen Kosten, stehen jedoch vor der Herausforderung, eine geeignete Strategie zu implementieren. Die Gründe hierfür sind vielfältig, umfassen aber unter anderem mangelnde Ersatzteilkompetenz, fehlendes Bewusstsein für die Rolle des Ersatzteilmanagements und das Fehlen eines geeigneten IT-Systems, um die Besonderheiten des Ersatzteil- und Anlagenmanagements im Allgemeinen zu bewältigen.

Das Ziel dieses Whitepapers ist es, praktische Überlegungen und Konzepte für eine effektive Ersatzteilmanagementorganisation und -prozesse bereitzustellen. Nach einer Darstellung der unstrukturierten Welt der Herausforderungen im Ersatzteilmanagement wird ein effektiver Ansatz zur Schaffung von Struktur und Fokus vorgestellt, indem verschiedene Strategien auf unterschiedliche Teilbereiche angewendet werden. Dann schlagen wir praktische und spezifische Lösungen für die häufigsten Probleme vor. Abschließend werden Empfehlungen gegeben.



Abbildung 1. Ersatzteilmanagement: Ausbalancierung von Verfügbarkeit, gebundenem Kapital und Betriebskosten

1. Ersatzteile: die Hauptherausforderungen

Man könnte auch sagen, dass das Ersatzteilmanagement nur eine weitere Disziplin des Lieferkettenmanagements im klassischen Einzelhandel ist. Es gibt jedoch eine Reihe von Merkmalen oder Herausforderungen im Ersatzteilmanagement, die wir berücksichtigen müssen, wenn wir daraus Nutzen ziehen wollen.

Die folgende Abbildung ist eine vereinfachte Darstellung der Ersatzteilwelt, die wir verwenden, um die verschiedenen Herausforderungen zu veranschaulichen.

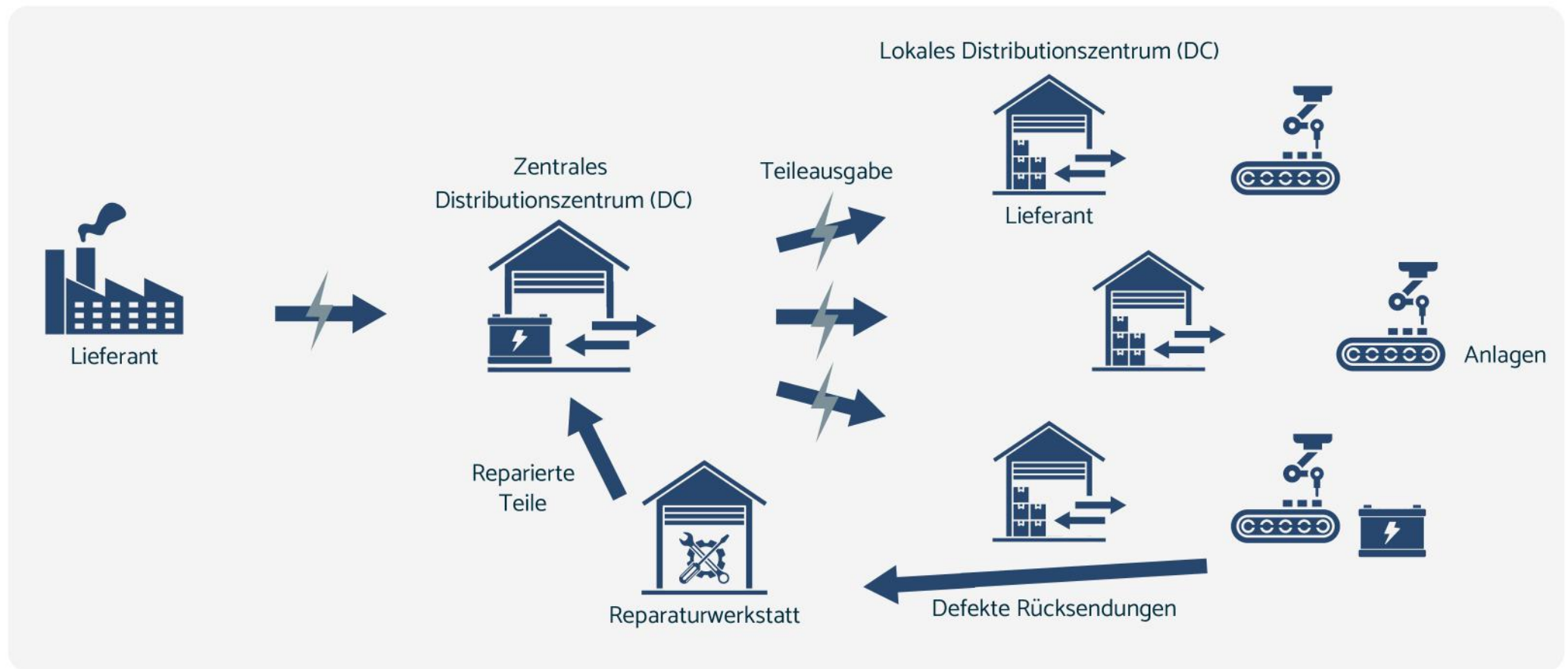


Abbildung 2. Darstellung der Ersatzteilwelt

1.1 (Un)Vorhersehbarkeit der Nachfrage

Wir unterscheiden vier Arten der Instandhaltung: präventive Instandhaltung, Modifikationen, korrektive Instandhaltung und Rotationswartung. Jede Art der Instandhaltung ist mit einem Bedarf an Ersatzteilen verbunden. Die Vorhersehbarkeit dieses Bedarfs ist jedoch je nach Art der Instandhaltung unterschiedlich.

Ersatzteilbedarfe werden aus logistischer Sicht gegenüber ungeplanten Bedarfen bevorzugt. Angebot und Nachfrage lassen sich leichter aufeinander abstimmen, so dass weniger Lagerbestände erforderlich sind. Darüber hinaus führt die Straffung der Lieferkette zu einer Minimierung der betrieblichen Verschwendung in Bezug auf Zeit und Kosten.

Die Genauigkeit der Bedarfsplanung könnte durch die Einbeziehung technischer Informationen in die Ersatzteilplanung verbessert werden. Dies könnte durch die Berücksichtigung von Ersatzteilen und Komponenten in der Stückliste der Anlage, durch die Verknüpfung von ausgetauschten Ersatzteilen mit Arbeitsaufträgen oder durch die Ableitung von Lagerbeständen aus der Wahrscheinlichkeit, mit der ein bestimmtes Ersatzteil einen Anlagenausfall verursacht hat (x%-Listen), geschehen.

Ein weiterer Trend ist die zustandsorientierte Instandhaltung. Dabei wird der Zustand von verbauten Komponenten überwacht und bewertet, um den Ausfall dieser Komponente technisch vorherzusagen. Fließt diese Information in die Ersatzteilplanung ein, wird der Ersatzteilbedarf planbarer, mit allen oben genannten Vorteilen.

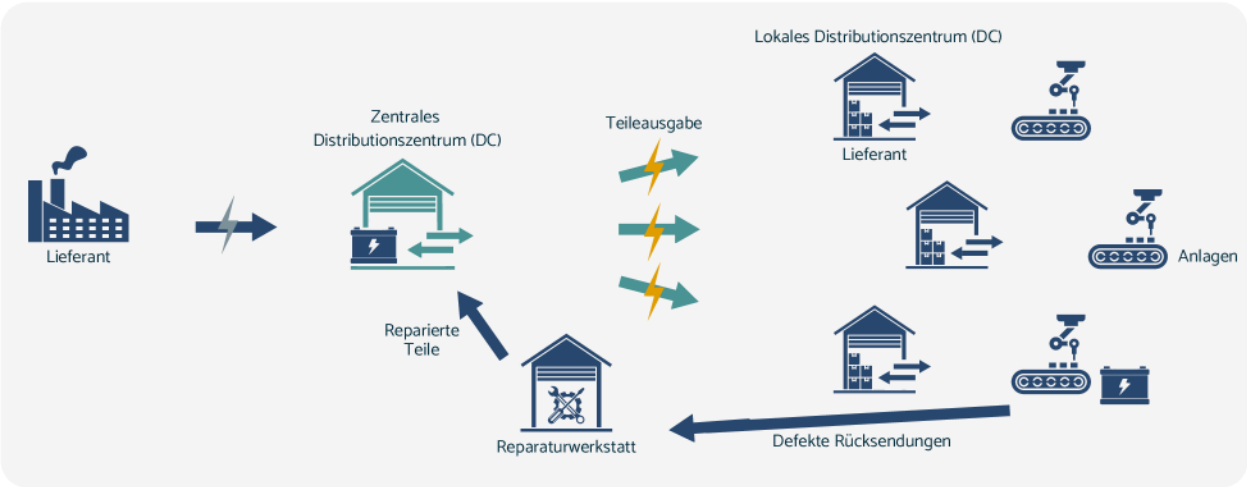


Abbildung 3. (Un)Vorhersehbarkeit der Nachfrage

Wartungsart	Vorhersehbarkeit der Nachfrage	Anmerkungen
Präventive Wartung	+/-	Die Wartung kann im Voraus geplant werden, aber nach der Inspektion könnten zusätzliche Ausfälle festgestellt werden. Der Bedarf an Ersatzteilen ist bis zu einem gewissen Grad vorhersehbar.
Modifikationen	++	Wenn sie richtig geplant werden, ist der Bedarf an Ersatzteilen zu 100% bekannt. Die Vorhersehbarkeit des Ersatzteilbedarfes ist sehr hoch.
Korrektive Wartung	-	Die Wartung ist nicht geplant. Der Bedarf an Ersatzteilen ist nicht vorhersehbar.
Rotable Wartung	+/-	Ein rotable Teil wird aus der Anlage entnommen und separat repariert. Die Reparatur könnte geplant werden, aber der tatsächliche Ersatzteilbedarf ist nicht immer vorhersehbar.

Tabelle 1: Übersicht über die Vorhersehbarkeit der Nachfrage bei verschiedenen Wartungsarten

1.2 (Un)Vorhersehbarkeit des Angebots

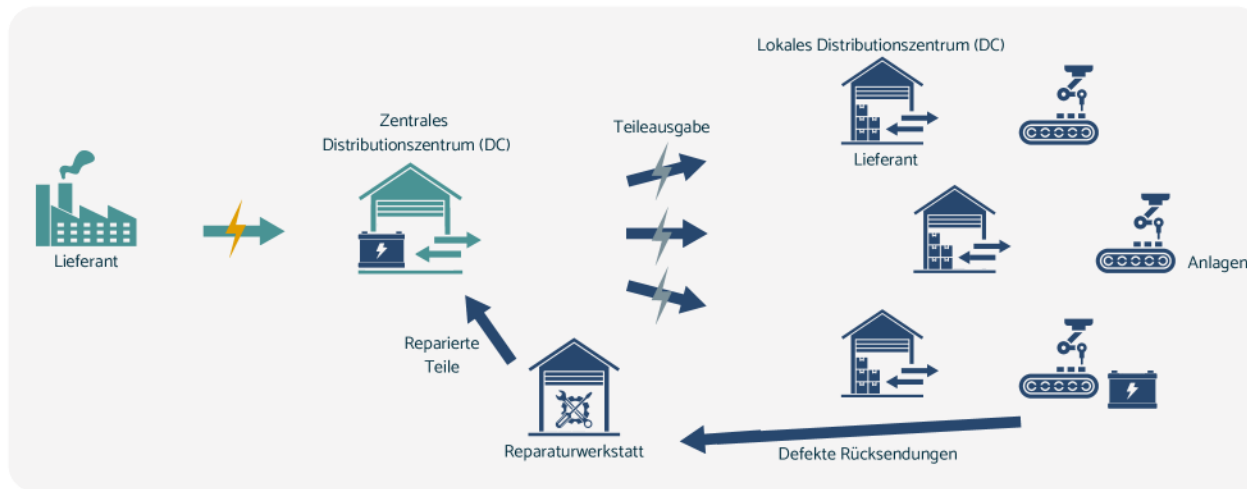


Abbildung 4. (Un)Vorhersehbarkeit des Angebots

Bestandsberechnungsmodelle verwenden typischerweise Angebotsparameter als Eingabe, z. B. Mindestbestellmengen, Rundungsmengen und eine geplante Lieferzeit. In vielen Organisationen werden diese Parameter als deterministisch betrachtet, obwohl in der Praxis beispielsweise die Lieferzeiten von Lieferanten stark schwanken können.

Wir beschreiben vier mögliche Ursachen für diese Schwankungen:

- **Kein Rahmenvertrag vorhanden**

In fast allen Rahmenverträgen mit Lieferanten werden Lieferzeiten für einen festen Zeitraum vereinbart. Ohne einen Rahmenvertrag muss der Einkäufer die Bezugsquellen immer wieder neu prüfen. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Lieferzeit.

- **Lieferzeit des Lieferanten hängt vom Produktionsplan ab**

Je nach Art des Bauteils produzieren einige Lieferanten erst nach Eingang einer konkreten Bestellung (Lieferung auf Bestellung). Im Extremfall nehmen Lieferanten die Produktion bei zu geringen Stückzahlen gar nicht erst auf, da die Rüstkosten zu hoch sind. Die Lieferzeiten der Lieferanten können leicht ein Jahr überschreiten.

- **Lieferzeit hängt von der Bestellmenge ab**

Lieferanten können sich dafür entscheiden, Lagerbestände für erwartete Bestellungen bereitzuhalten. Wenn die Bestellmengen oder Losgrößen jedoch stark schwanken, wird der Lieferant die Bestellung nicht immer sofort annehmen. Der Lieferant wird die Spitzennachfrage separat behandeln, indem er auf Bestellung produziert.

- **Obsoleszenz**

Am Ende des Lebenszyklus einer Anlage steigt das Risiko veralteter Ersatzteile. Dies kann dazu führen, dass ein Teil nicht mehr geliefert werden kann. In vielen Fällen erreicht diese Information die Logistikabteilungen nicht, so dass komplette Systeme modifiziert oder ersetzt werden müssen.

1.3 Rotables (reparierbare Teile)

Im Gegensatz zum klassischen Supply Chain Management in Produktionsumgebungen können beim Ersatzteilmanagement einige Ersatzteile repariert werden. Dadurch entsteht ein zusätzlicher Lieferfluss, der berücksichtigt werden muss. Mögliche Herausforderungen sind.

- **Reparaturdurchlaufzeiten müssen berücksichtigt werden**

Wenn ein defektes Rotalbe durch ein funktionsfähiges Rotalbe ersetzt wird, wird das defekte oder nicht funktionsfähige Teil an eine Reparaturwerkstatt geschickt. Für die Reparatur wird eine bestimmte Durchlaufzeit vereinbart, die in der Regel kürzer ist als die Lieferzeit für ein neues Teil. Dies führt zu einem geringeren Bestand an funktionsfähigen Teilen.

- **Die Ausschussrate muss überwacht werden**

Ein Rotalbe wird diagnostiziert und es wird eine technische und wirtschaftliche Entscheidung getroffen, ob das Teil repariert werden soll oder nicht. Wird das Teil nicht repariert, wird es verschrottet. Um den zukünftigen Bedarf decken zu können, muss das so genannte Austauschlager mit funktionsfähigen Teilen aufgefüllt werden. Eine hohe Ausschussrate bedeutet daher viele Neuanschaffungen mit entsprechend langen Lieferzeiten.

- **Nicht funktionsfähige Teile müssen gesammelt werden**

Eine Reparaturwerkstatt kann Teile nur reparieren, wenn die nicht funktionierenden Teile gesammelt werden. In vielen Organisationen funktioniert dieser Sammelprozess nicht reibungslos. Es gibt keinen Anreiz für einen Mechaniker, das Sammeln durchzuführen; sein Fokus liegt darauf, die Anlage wieder in Betrieb zu nehmen. Außerdem wird dieser Teil des Prozesses oft nicht im IT-System abgebildet, was zu einem Mangel an Kontrolle führt. Im schlimmsten Fall gehen diese Teile verloren und müssen neu beschafft werden.

- **Angemessene Preisgestaltung ist schwierig**

Die tatsächliche Reparatur hängt stark vom Ausfall dieses Rotables ab. Die Reparatur kann den Austausch eines Filters oder eine komplette Überholung des Rotables beinhalten. Dies führt zu unterschiedlichen Reparaturkosten. Bei der Strategie „Reparatur durch Austausch“ wird ein anonymes Teil (das bereits einmal repariert wurde) aus dem Lager entnommen und in die Anlage eingebaut. Die ursprünglichen Reparaturkosten dieses Teils können nicht automatisch dem entsprechenden Vermögenswert zugeordnet werden. Es gibt Möglichkeiten, mit diesen Herausforderungen bei der Preisgestaltung umzugehen, aber mindestens ebenso wichtig sind häufige Analysen der Reparaturkosten und die Kommunikation zwischen der Logistik- und der Finanzabteilung.

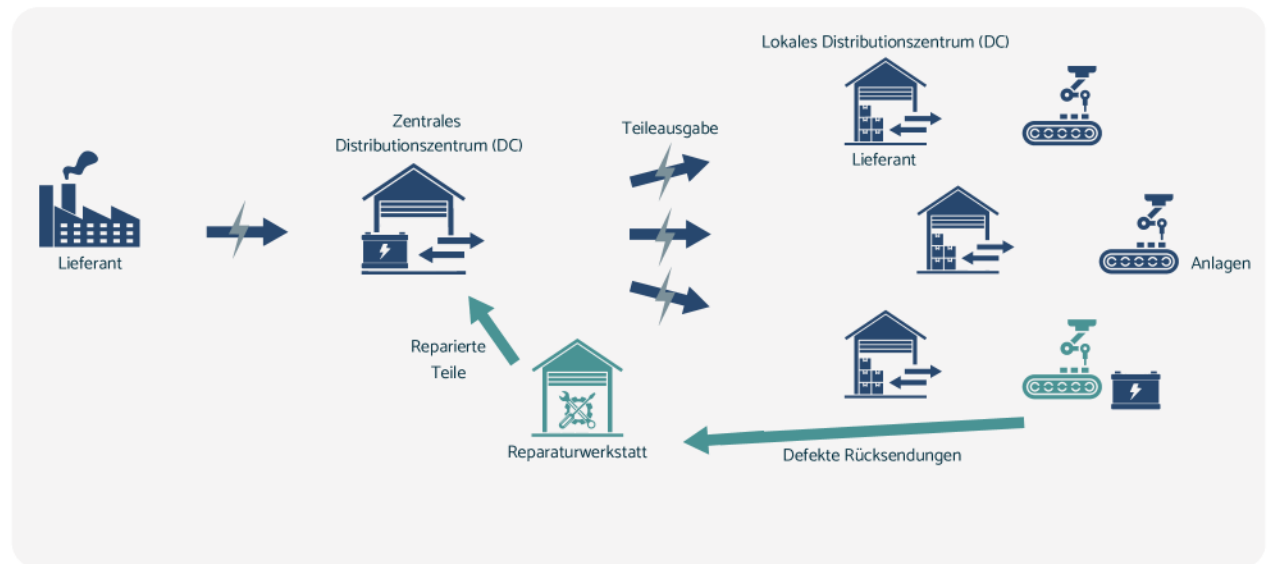


Abbildung 5. Rotables

1.4 Kritikalität

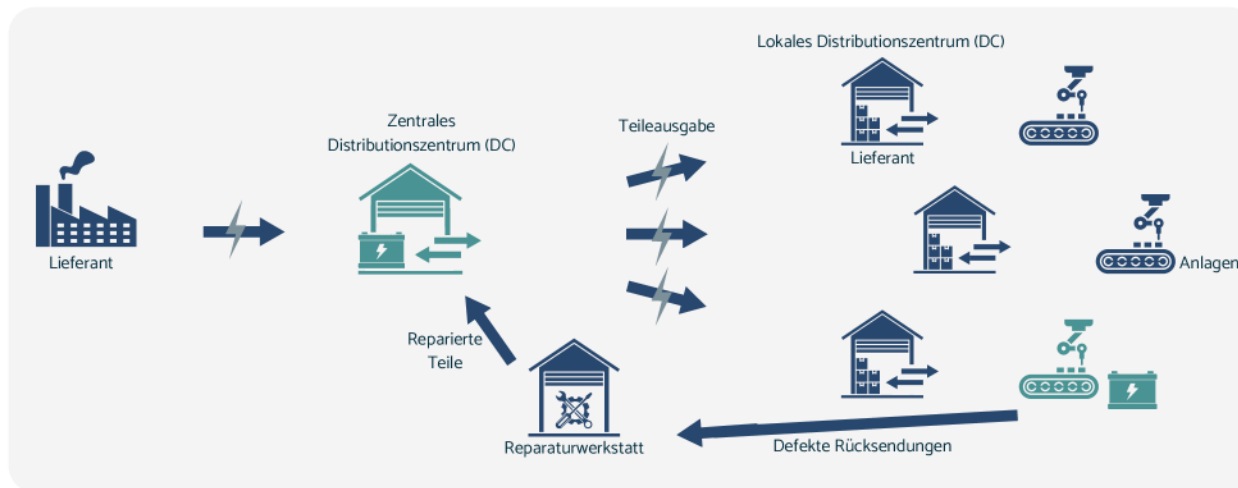


Abbildung 6. Kritikalität

Das Hauptziel des Anlagenmanagements ist die Minimierung der Ausfallzeiten von Anlagen. Der Ausfall einer Anlage führt nicht zwangsläufig zu Ausfallzeiten, z. B. kann das Unternehmen beschließen, die Produktion fortzusetzen, auch wenn das Kühlsystem vorübergehend ausfällt. Dasselbe gilt für den Ausfall eines Ersatzteils oder einer Komponente in einer Anlage. Die Anlage könnte auch ohne die betroffene Komponente weiter funktionieren.

Beim Ersatzteilmanagement wird zwischen kritischen und unkritischen Teilen unterschieden. Kritische Teile sind solche, die direkt zu Stillstandszeiten der Anlage oder sogar zu Produktionsausfällen führen (1 Produktionsausfälle gelten natürlich nur für Produktionsumgebungen. Analog dazu könnte man sich in Dienstleistungsbranchen eine kritische Anzahl von Anlagen vorstellen, um ein angemessenes Serviceniveau für den Kunden zu gewährleisten). Typischerweise sind kritische Teile teuer und haben lange Lieferzeiten, fallen aber nicht häufig aus. Diese teuren Langsamdreher sind in Bezug auf Ausfallzeiten am risikoreichsten und auch im Ersatzteilmanagement am schwierigsten zu handhaben. Auf der anderen Seite werden unkritische Teile häufig ausgegeben, sind billig und haben Lieferzeiten von wenigen Tagen. Diese Unterscheidung bedeutet, dass für beide Kategorien unterschiedliche Strategien angewendet werden müssen.

1.5 Mehrere Standorte

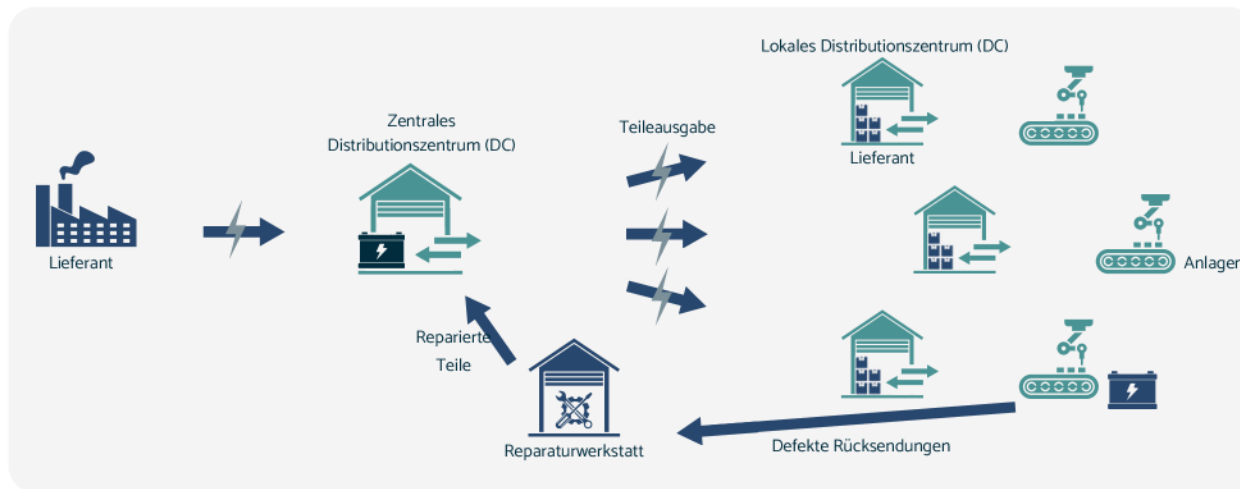


Abbildung 7. Mehrere Standorte

Große Organisationen verfügen über ein Netz von Standorten. Der Bestand an installierten Anlagen und Ersatzteilen ist über mehrere Standorte verteilt, möglicherweise in einer mehrstufigen Struktur. Nicht alle Standorte sind in Bezug auf Größe, Umsatz und Produktivität gleich, so dass die Bestände über das Netzwerk skaliert werden müssen.

In der Praxis stellen wir fest, dass diese größeren Organisationen ein erhebliches Maß an Ähnlichkeit zwischen ihren Ersatzteilen an den verschiedenen Standorten aufweisen, d.h. ein bestimmtes Ersatzteil kann an mehreren Standorten vorrätig sein. Würde jeder Standort unabhängig verwaltet, könnte dies zu Überbeständen im Produktionsnetzwerk führen. Die Bündelung von Ersatzteilen ist eine ideale Lösung.

Bei diesem Konzept wird das Produktionsnetzwerk als ein einziger Lagerort betrachtet, wodurch alle Unsicherheiten in der Lieferkette ausgeglichen werden und der Gesamtbestand reduziert wird. Das Produktionsnetzwerk als Ganzes hat immer genügend Bestand, um den Bedarf zu decken: Ist das Ersatzteil am richtigen Ort? Der Nachteil dieses Ansatzes besteht darin, dass ein Steuerungsmechanismus eingerichtet werden muss, um festzustellen, ob eine Umverteilung der Bestände erforderlich ist.



2. Ersatzteildifferenzierung

Um die Mehrzahl der Ersatzteilmerkmale zu erfassen, die das Dreieck in Abbildung 1 tatsächlich beeinflussen, ist eine gewisse Differenzierung erforderlich. Denken Sie daran, dass das Hauptziel des Ersatzteilmanagements darin bestehen sollte, ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Verfügbarkeit, gebundenem Kapital und Betriebskosten zu finden. Da nicht alle Organisationen und ihre Herausforderungen identisch sind, ist das Finden dieses Gleichgewichts kein Prozess „von der Stange“. Unterschiedliche Ersatzteilmanagementstrategien legen unterschiedliche Schwerpunkte auf verschiedene Teilbereiche von Ersatzteilen, aber auch auf unterschiedliche Ersatzteilmerkmale und Ersatzteil-Lieferkettenprozesse.

2.1 Differenzierung nach Preis und Nachfr Häufigkeit

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Kosten und die Häufigkeit der Ersatzteilbewegungen ein geeignetes Unterscheidungskriterium für die Klassifizierung der Ersatzteilunterscheidungen sind. Im Folgenden soll diese Aussage verdeutlicht werden.

Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts werden die einzelnen Strategien im Hinblick auf Lagerpolitik, Managementfokus und Kompetenzen skizziert.

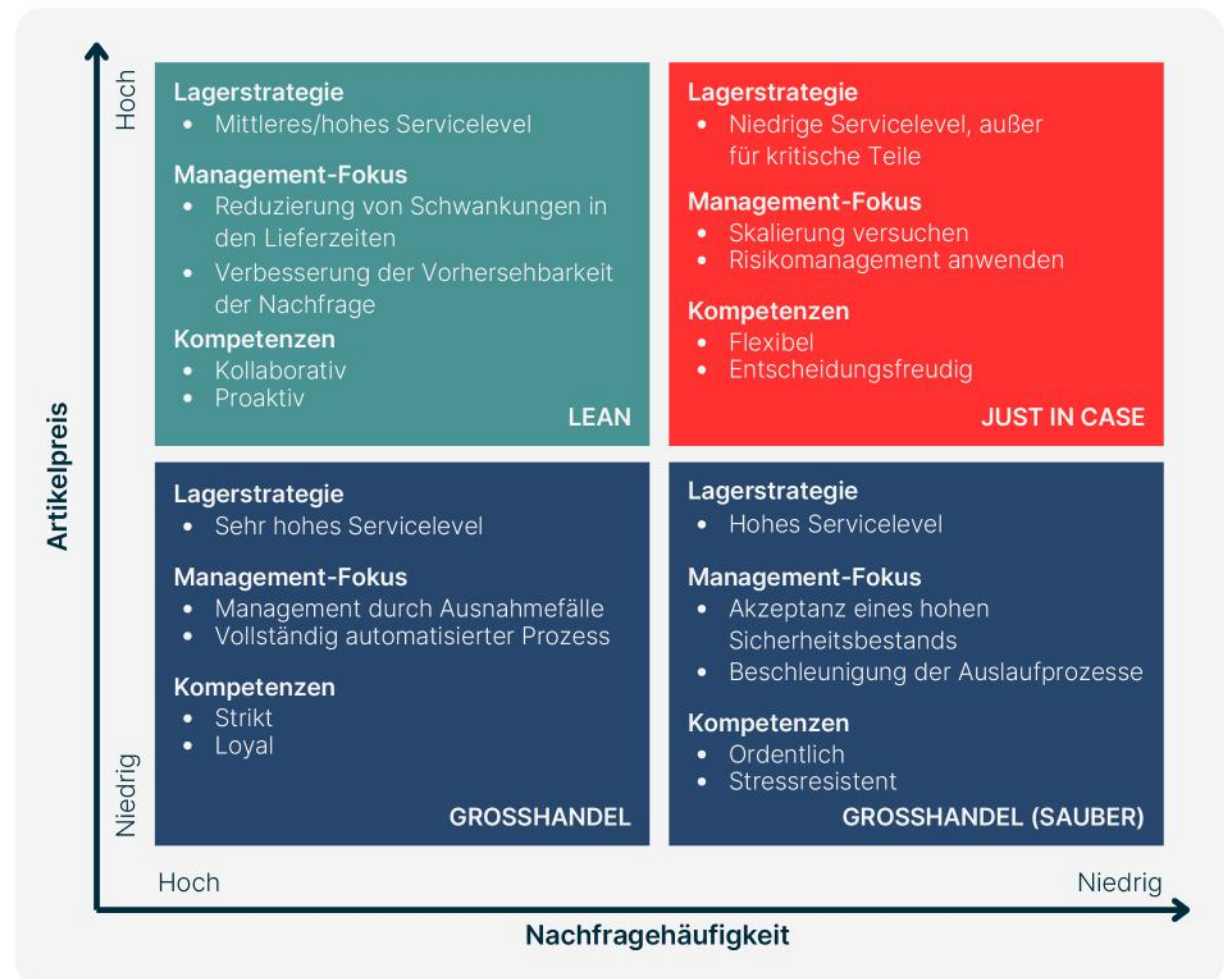


Abbildung 8. Differenzierte Ersatzteilmanagement-Strategien

Großhandel	Großhandel (sauber)	Lean	Just In Case
LEAN JUST IN CASE GROSSHANDEL GROSSHANDEL (SAUBER)	LEAN JUST IN CASE GROSSHANDEL GROSSHANDEL (SAUBER)	LEAN JUST IN CASE GROSSHANDEL GROSSHANDEL (SAUBER)	LEAN JUST IN CASE GROSSHANDEL GROSSHANDEL (SAUBER)
Da es sich um sog. „Schnellläufer“ handelt, funktionieren Statistiken gut, so dass Standard-ERP-Systeme in der Lage sind, diese klaren Nachfragemuster korrekt zu verarbeiten. Der Prognose- und Nachschubprozess sollte so weit wie möglich automatisiert werden und menschliche Eingriffe sollten nur dann erfolgen, wenn vordefinierte Prüfkriterien nicht erfüllt sind. Wir nennen dies Exception Management. Darüber hinaus sollten die definierten Service Levels sehr hoch sein (> 99%), da die damit verbundenen Bestände aufgrund des niedrigen Stückpreises nur geringe finanzielle Auswirkungen haben. Dieser niedrige Preis bedeutet auch, dass wir versuchen, die Anzahl der Wiederbeschaffungen zu minimieren. Wenn wir Teile bestellen, decken wir einen Bedarf von 6-12 Monaten, was bedeutet, dass der durchschnittliche Lagerbestand relativ hoch ist. Dies kann leicht akzeptiert werden, da die Stückpreise und somit die Lagerhaltungskosten niedrig sind. Da wir den Automatisierungsgrad maximieren, sollte das Personal nicht in das System eingreifen. Ersatzteilplaner, die meinen, der Planungsentscheidung noch einen Mehrwert hinzufügen zu können, sind kontraproduktiv. Typischerweise gedeiht hier eine straffe Organisation gut, da sie sich der klaren Prinzipien des Management by Exception bewusst ist.	Im Vergleich zum Großhandelssortiment unterscheiden sich diese Teile nur in der Wiederbeschaffungshäufigkeit. Aufgrund des niedrigen Preises und der geringen Wiederbeschaffungshäufigkeit wird diese Teilegruppe oft übersehen. Diese billigen Langsamdreher haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtverfügbarkeit oder den Lagerwert. Aufgrund der geringen Dringlichkeit der Bestandskontrolle besteht jedoch ein hohes Risiko, dass die Teile verstauben, unnötig Platz im Lager einnehmen und am Ende ihrer Lebensdauer entsorgt werden müssen. Die Strategie muss eine regelmäßige Reinigung vorsehen. Teile sollten schnell auslaufen und veraltete Teile sollten aussortiert werden. Die Produktion neuer Teile sollte begrenzt oder zumindest kontrolliert werden. Eine Vollzeitfokussierung ist nicht erforderlich, da die wichtigsten Leistungsindikatoren nicht dramatisch beeinflusst werden.	Diese Strategie konzentriert sich darauf, die Eingriffe der Planer zu minimieren. Da es sich um schnelle Prozesse handelt, funktionieren Statistiken gut, so dass Standard-ERP-Systeme in der Lage sind, diese klaren Nachfragemuster korrekt zu verarbeiten. Der Prognose- und Nachschubprozess sollte so weit wie möglich automatisiert werden und menschliche Eingriffe sollten nur dann erfolgen, wenn vordefinierte Prüfkriterien nicht erfüllt sind. Dies wird als Exception Management bezeichnet. Darüber hinaus sollten die definierten Service Levels sehr hoch sein (> 99%), da die damit verbundenen Bestände aufgrund des niedrigen Stückpreises nur geringe finanzielle Auswirkungen haben. Dieser niedrige Preis bedeutet auch, dass wir versuchen, die Anzahl der Wiederbeschaffungen zu minimieren. Wenn wir Teile bestellen, decken wir einen Bedarf von 6-12 Monaten, was bedeutet, dass der durchschnittliche Lagerbestand relativ hoch ist. Dies ist leicht zu akzeptieren, da die Stückpreise und damit die Lagerhaltungskosten niedrig sind. Da wir den Automatisierungsgrad maximieren, sollte das Personal nicht in das System eingreifen. Ersatzteilplaner, die meinen, der Planungsentscheidung noch einen Mehrwert hinzufügen zu können, sind kontraproduktiv. Typischerweise gedeiht hier eine schlanke Organisation, die sich der klaren Prinzipien des Management by Exception bewusst ist. Nachfrage von 6-12 Monaten bedeutet, dass der durchschnittliche Lagerbestand relativ hoch ist. Dies lässt sich leicht in Artikelpreise umsetzen, so dass die Lagerhaltungskosten niedrig sind.	Das Schlüsselement des „Just-in-time“-Sortiments ist das Risikomanagement. Teile sind teuer, aber Statistiken funktionieren hier auch nicht. Anlagenkritische Teile haben oft diese Eigenschaften, was die Entscheidung über die Lagerhaltung noch schwieriger macht. Eine gründliche und häufige Beratungsstruktur mit allen Beteiligten oder sogar selbstregulierenden Teams ist unerlässlich, um die Risiken angemessen zu bewerten. Um sicherzustellen, dass alle verfügbaren Informationen für die Risikobewertung genutzt werden, sollten in der Regel die Bereiche Technik, Einkauf, Logistik, Produktion, Instandhaltung und Finanzen regelmäßig zusammenkommen, um diese „just-in-time“-Fragen zu entscheiden. Darüber hinaus sollten Skalierungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden. Eine Option ist die Bildung von Pools an verschiedenen Standorten, mit anderen Unternehmen oder sogar mit Wettbewerbern (2). Solange die Lagerhaltung nicht zum Kerngeschäft gehört, können Unternehmen bei diesen nicht zum Kerngeschäft gehörenden Aktivitäten zusammenarbeiten und beim Verkauf ihrer Endprodukte oder Dienstleistungen miteinander konkurrieren, was auch als „Coopetition“ bezeichnet wird. Oft ist es eine Entscheidung, ob ein Teil auf Lager gehalten wird oder nicht. Mit dem Pooling-Mechanismus könnte dieses Ersatzteil von mehreren Parteien gemeinsam genutzt werden, was den wirtschaftlichen Fall der Lagerhaltung erheblich vereinfacht.

2.2 Praktische Beispiele



Abbildung 9. Großhandel: Schrauben und Bolzen

2.2.1 Großhandel

Typische Großhandelsersatzteile für die Instandhaltung sind Schrauben und Bolzen. Diese Teile werden häufig ausgegeben und sind sehr preiswert. Wenn die Lagerhaltung intern gesteuert wird, sollte der angestrebte Servicegrad über 99,5 % liegen, und der Nachschub erfolgt einmal im Jahr. Die Lagerbestände sind hoch, aber menschliche Eingriffe sind vernachlässigbar. Die Lagerkontrolle könnte sogar durch ein Vendor-Managed-Stock-Konzept ausgelagert werden.



Abbildung 10. Großhandel: Dichtungen

2.2.2 Großhandel (sauber)

Typische Großhandelsersatzteile für die Instandhaltung sind Schrauben und Bolzen. Diese Teile werden häufig ausgegeben und sind sehr preiswert. Wenn die Lagerhaltung intern gesteuert wird, sollte der angestrebte Servicegrad über 99,5 % liegen, und der Nachschub erfolgt einmal im Jahr. Die Lagerbestände sind hoch, aber menschliche Eingriffe sind vernachlässigbar. Die Lagerkontrolle könnte sogar durch ein Vendor-Managed-Stock-Konzept ausgelagert werden.



Abbildung 11. Lean: Radreifen

2.2.3 Lean

In der Eisenbahnindustrie sind Radreifen kritisch für die Betriebszeit der Züge und müssen ersetzt werden, wenn die bauteilspezifischen Toleranzen überschritten werden. Der Produktionsprozess ist komplex, was bedeutet, dass die Lieferzeiten der Lieferanten lang und variieren können. Wenn die Lagerhaltung zu teuer wird, kann ein aktiver Prognose- und Lieferprozess eingeführt werden. Bedarfsprognosen werden gemeinsam genutzt und die Lieferzeiten der Lieferanten verkürzt. Ergebnisse aus der europäischen Eisenbahnindustrie zeigen, dass die Lagerbestände um 50% reduziert werden können, vorausgesetzt es besteht eine klare Bereitschaft zur Zusammenarbeit.



Abbildung 12. Just in Case: Windkraftrotorblätter

2.2.4 Just in case

Schlüsselkomponenten sind Teile, die für die Betriebszeit einer Anlage von größter Bedeutung sind, aber theoretisch nicht ausfallen sollten. Um jedoch auf den schlimmsten Fall vorbereitet zu sein, entscheiden sich viele Unternehmen, die „Versicherungsprämie“ zu zahlen, indem sie mindestens ein solches Key-Ersatzteil auf Lager halten. Dies gilt auch für Rotorblätter von Windenergieanlagen.



3. Lösungen für praktische Herausforderungen

Obwohl diese Konzepte logisch erscheinen, sind viele Unternehmen nicht in der Lage, sie umzusetzen und auf Dauer aufrechtzuerhalten. Wir werden vier Disziplinen erörtern und eine umfassende praktische Lösung für jedes dieser Probleme vorschlagen.

3.1 Organisation

Heutzutage ist häufig eine klare Trennung zwischen den Instandhaltungs- und Logistikabteilungen der Unternehmen zu beobachten. Dabei ist die Rolle der Logistik der Instandhaltung untergeordnet, obwohl ihre Entscheidungen einen großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der instandgehaltenen Anlagen haben.

Ein differenzierteres Ersatzteilmanagement fördert die Zusammenarbeit zwischen diesen beiden Bereichen.

Die Instandhaltung will sich nicht in das Großhandelssortiment einmischen, ihr Mantra lautet: "Logistik, reparier's einfach". Wenn es aber um teure kritische Teile geht, sollte die Nutzung technischer Informationen im Vordergrund stehen. Die Logistik braucht die Instandhaltung, um eine korrekte Ersatzteilplanung durchführen zu können. Um diese differenzierte Strategie zum Erfolg zu führen, ist Kooperation ein Erfolgsfaktor.

Darüber hinaus ist der Ausbildungsstand und das Fachwissen in den Unternehmen eher unzureichend. Ohne angemessene und praxisorientierte Schulungen können Unternehmen nicht erwarten, dass ihre Mitarbeiter die Prinzipien des differenzierten Ersatzteilmanagements vollständig verstehen. Darüber hinaus wird es schwierig, die Ergebnisse aller relevanten Ersatzteilmodelle zu verstehen. Einige Unternehmen entscheiden sich für die Beibehaltung des alten Arbeitsansatzes oder sind gezwungen, ihn beizubehalten, während sie die tatsächlichen Merkmale, die im Ersatzteilmanagement eine Rolle spielen, ignorieren.

In der Praxis erweisen sich folgende Maßnahmen als effektiv:

- Eine Reihe praktischer Schulungen zum Ersatzteilmanagement, die darauf abzielen, die Grundsätze der wissenschaftlichen Prognose und Bestandskontrolle in der täglichen Arbeit umzusetzen.
- Hinzufügen eines oder mehrerer junger, gut ausgebildeter Fachleute auf der taktischen Ebene der Ersatzteilplanung³. Diese Personen haben die Fähigkeit, in Konzepten zu denken und diese differenzierten Ersatzteilmanagementstrategien in der Organisation zu integrieren und zu verbreiten.
(³ Die Bedeutung und die Voraussetzungen für diese taktische Ebene in einer Organisation werden in Abschnitt 3.5 erläutert.)

3.2 Datenintegrität

Ein typisches niederländisches Sprichwort lautet "meten is weten", was soviel bedeutet wie "Messen ist Wissen". Nur wer seine Leistung misst, kann sich verbessern. Eine große Herausforderung besteht jedoch darin, die richtigen Dinge zu messen und die richtigen Messgrößen zu definieren. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die richtige Leistungsmessung ist die Datenintegrität.

Ein Unternehmen kann über ein hoch entwickeltes System mit den modernsten Modellen verfügen, aber wenn die Daten beschädigt sind, sind die Ergebnisse wertlos. Müll rein, Müll raus!

Bevor mit der Planung und Messung begonnen werden kann, muss eine gründliche Datenbereinigung durchgeführt werden. Dies umfasst alle Arten von Daten, von Lieferantendaten, Ersatzteilstammdaten, technischen Daten, Anlagendaten usw. Die Erfassung aller Arten von Transaktionen kann unzuverlässig sein. Es kann zu Bedarfsspitzen, überlangen Lieferzeiten der Lieferanten, hohen Mindestbestellmengen etc. kommen.

Durch vordefinierte Ausnahmeregeln kann eine Vielzahl von Datenproblemen schnell herausgefiltert und behoben werden. Dies beschleunigt den Prozess erheblich und ermöglicht es den Planern, sich auf ihre Kernaktivitäten zu konzentrieren.

3.3 Plan-Do-Check-Act-Prozess

Wie bereits erwähnt, sollte eine Instandhaltungs- oder Serviceorganisation stets ein optimales Gleichgewicht zwischen Verfügbarkeit, Betriebskapital und Betriebskosten anstreben. Im Wesentlichen muss jede Entscheidung zu diesem Gleichgewicht beitragen, und wenn Probleme auftreten, müssen diese sofort behoben werden. Dies ist das Konzept des Plan-Do-Check-Act-Zyklus.

Im Ersatzteilmanagement ist das nicht anders.

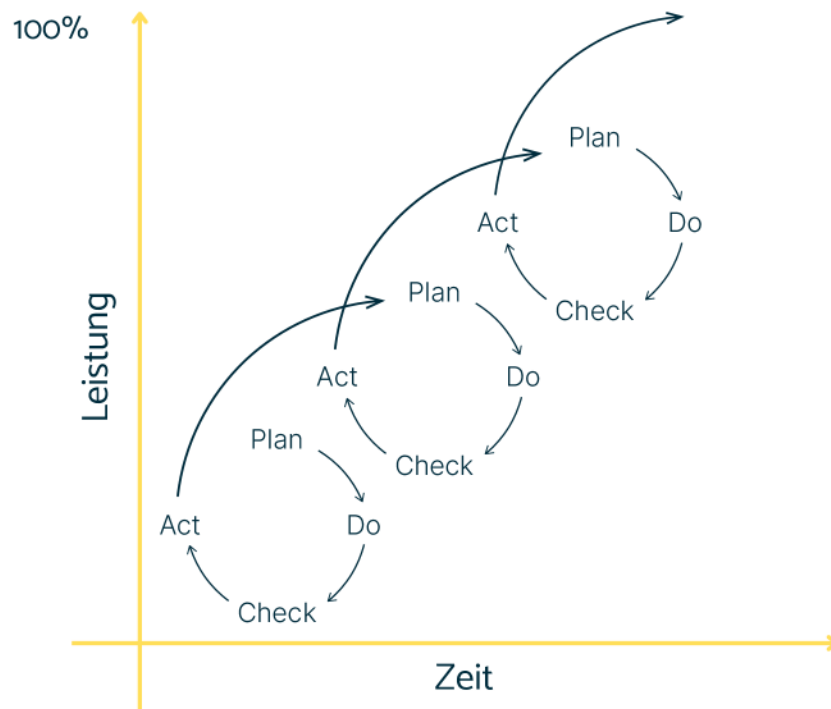


Abbildung 13. Wiederkehrende PDCA-Schleifen

Plan

Unter Berücksichtigung der Ziele von Verfügbarkeit, Betriebskapital und Betriebskosten setzen wir unsere Parameter und planen unsere Ersatzteile.

Do

Basierend auf diesen Parametern generiert das IT-System Bestellanforderungen, und Ersatzteile werden aufgefüllt.

Check

Das operative Geschäft läuft weiter, aber wir überprüfen jetzt unsere Key Performance Indicators (KPIs) auf negative Trends. Vielleicht ist uns ein großer Auftrag durch die Lappen gegangen oder wir haben vergessen, einen Auftrag zu erteilen. Dies könnte einen erheblichen Einfluss auf die KPIs haben.

Act

Wenn wir negative Trends bei unseren KPIs feststellen, müssen wir handeln. Das kann bedeuten, dass wir Probleme auf Ersatzteil-Ebene beheben, aber auch, dass wir die Parameter für die Lagerbestandskontrolle für unsere vordefinierten Subsortimente anpassen.

Dieser Prozess ist jedoch oft nicht vorhanden. Viele Organisationen geben an, dass sie KPIs messen, aber in den meisten Fällen stimmen diese KPIs nicht mit den Planungsdimensionen überein. Mit anderen Worten, rote Flaggen in der KPI-Messung konnten nicht immer durch Eingriffe in die Parameter der Ersatzteilplanung gelöst werden, was zu suboptimalen Lösungen führte.



3.4 ERP-Funktionalität

Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ist insbesondere in den letzten Jahrzehnten immer wichtiger, wenn nicht sogar unverzichtbar für die Geschäftsabwicklung geworden. Dies gilt auch für das Ersatzteilmanagement. Die ständige Herausforderung besteht darin, die tatsächlichen Geschäftsprozesse und -kontrollen im IKT-System abzubilden, um effiziente und effektive Entscheidungen treffen zu können.

In der Praxis gibt es eine Reihe von Hindernissen, die Organisationen daran hindern oder sogar davon abhalten, ihre Ersatzteilmanagementprozesse weiter zu optimieren.

3.4.1. Lagerberechnungsmodelle nicht an Ersatzteilmerkmale angepasst

Das Ersatzteilmanagement hat viele Gemeinsamkeiten mit dem „normalen“ Supply Chain Management und der Lagerverwaltung. Dies mag für 50-60% der Prozesse zutreffen, es gibt jedoch einige wesentliche Unterschiede.

- Beim Ersatzteilmanagement handelt es sich nicht nur um Verbrauchsmaterial, sondern auch um wiederaufbereitete Teile, die unbrauchbar zurückkommen und repariert werden können. Diese Prinzipien werden in den üblichen Modellen zur Lagerbestandsberechnung nicht berücksichtigt.
- Darüber hinaus berücksichtigen Bedarfsprognoseverfahren in der Regel "saubere" Bedarfstrends, nicht aber die so genannten "Langsamdreher". Tatsache ist, dass 60-80% der Ersatzteile „Langsamdreher“ sind.

3.4.2. Standardisierte Einrichtung der ERP-Funktionalität

ERP-Systeme werden entwickelt, um dem Bedarf nach einem integrierten System für produktionsorientierte Organisationen gerecht zu werden. Aus logistischer Sicht bedeutet dies, dass ERP-Systeme die Absatzprognose für Fertigprodukte als Ausgangspunkt nehmen und dann den Bedarf an Ersatzteilen anhand einer vordefinierten Stückliste und deterministischer Lieferzeiten berechnen.

Im Ersatzteilmanagement gibt es jedoch einige Grundprinzipien, die nicht mit den Prinzipien heutiger ERP-Systeme übereinstimmen, von denen einige bereits erwähnt wurden:

- Standard-ERP-Systeme können keine wiederaufbereiteten Teile verwalten.
- Standard-ERP-Systeme können langsame Lieferanten nicht korrekt prognostizieren.
- Standard-ERP-Systeme können nicht zwischen geplantem und ungeplantem Bedarf auf Ersatzteil-Ebene unterscheiden.
- Standard-ERP-Systeme berechnen oft einen theoretischen Servicelevel, der nicht dem tatsächlichen Servicelevel entspricht, den die Instandhaltungsabteilung erlebt. Natürlich gibt es Organisationen, die diese Lücken erkennen und versuchen, das System so anzupassen, dass es den tatsächlichen Ersatzteilmerkmalen entspricht. In der Praxis kann es jedoch andere, kostengünstigere Möglichkeiten geben, diese Lücken durch ein spezielles Ersatzteilplanungssystem effektiver zu schließen.

3.5 Ersatzteilmanagement als umfassende Lösung

Um den oben genannten Herausforderungen zu begegnen, kann das Outsourcing kritischer Elemente des Ersatzteilmanagements von Vorteil sein. Im Ersatzteilmanagement werden drei Ebenen unterschieden:

- Die strategische Ebene, auf der der Entscheidungsrahmen festgelegt wird (z.B. Wie sieht die Instandhaltungsstrategie aus? Wie sieht das Nutzungskonzept aus? Lagern wir die Instandhaltung aus? Wie sieht die Beschaffungsstrategie aus?)
- Die taktische Ebene, auf der die Lagerhaltungsparameter festgelegt werden (z.B. Service Level, Ersatzteilgrößen und Sicherheitsbestände).
- Die operative Ebene, auf der die Ausführung erfolgt (z.B. Erstellung von Bestellungen und Beschleunigung bei Lieferanten).

Typischerweise ist die taktische Ebene die komplexeste, da hier spezielle Prognosetechniken und Ersatzteilbestandsmodelle zum Einsatz kommen. Dies ist auch die Ebene, auf der es im Allgemeinen an ausreichendem Fachwissen und IKT-Unterstützung mangelt. Planungsdienste ermöglichen die Auslagerung dieser taktischen Ersatzteilplanung.

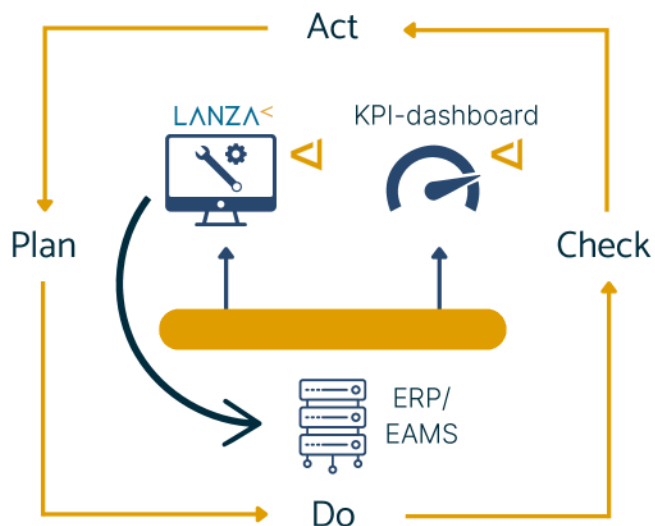


Abbildung 14. Planungsdienste: Ausgelagerte Ersatzteilplanung und -überwachung

Plan

Stammdaten zu Aufträgen, Bedarfsproblemen und allgemeinen Teileinformationen werden periodisch aus dem ERP-System des Kunden abgerufen und in einer Datenbank gesammelt. Ein hochentwickeltes Ersatzteilplanungssystem berechnet die Lagerhaltungsparameter, wie z.B. Wiederbeschaffungspunkte und Losgrößen, auf der Grundlage einer mehrsegmentierten Klassifikation gemäß den in Abschnitt 2 beschriebenen Ersatzteilstrategien.

Do

Diese Lagersteuerungsparameter werden zurück ins ERP-System übermittelt, wo der operative Planer einen periodischen Nachfülllauf durchführt und Bestellungen erstellt.

Check

Das Rückgrat dieses Ersatzteilplanungssystems ist die mehrsegmentige Klassifikation, die verwendet wird, um das Gleichgewicht zwischen Verfügbarkeit, Betriebskapital und Betriebskosten zu optimieren. In der Praxis können jedoch auch andere Elemente eine Rolle spielen, was zu einer Diskrepanz zwischen Prognosen und Realisierungen führen kann. Daher werden die KPIs in einem KPI-Dashboard überwacht. Trends werden verfolgt und mögliche Warnsignale sind sofort sichtbar.

Act

Durch Drill-Downs ist es möglich, Aktionen bestimmten Prozessverantwortlichen mit eigenem Verantwortungsbereich zuzuordnen. Dies kann ein Instandhaltungsplaner, ein Einkäufer, ein Ersatzteilplaner oder der Controller sein. Sind Maßnahmen in der taktischen Ersatzteilplanung erforderlich, wird die Klassifizierung angepasst oder Änderungen auf Ersatzteilebene vorgenommen.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Im Laufe der Jahre haben wir Beweise gesehen, dass mit differenziertem Ersatzteilmanagement enorme Vorteile bei Verfügbarkeit, Betriebskapital und Betriebskosten erzielt werden können. Die Implementierung solcher Methoden ist jedoch nicht trivial und sollte mit großer Sorgfalt erfolgen.

Dieses Whitepaper zeigt die wichtigsten Schritte im Prozess, die zu einer erfolgreichen Implementierung führen.

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
Der erste wichtige Schritt ist die Identifizierung der wichtigsten Probleme. Was sind die Hauptprobleme im aktuellen Prozess? Was ist der Grund für die geringe Leistung oder hohen Kosten? Dies kann aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden, wie der Angebotsseite, der Nachfrageseite oder den Teilemerkmalen.	Der zweite Schritt umfasst die Auswahl der richtigen Ersatzteilmanagement-Technik. Eine Kombination von Techniken kann die effektivste Wahl sein. Aus Effizienzgründen empfehlen wir, die teuren, kritischeren Ersatzteile mit einer spezifischen Ersatzteilmanagement-Methode zu steuern. Besonders günstige Schnellläufer können leicht durch Prognosen und Lagerberechnungsmodelle in Standard-ERP-Systemen gesteuert werden.	Der dritte Schritt besteht darin, Einblick in die praktischen Implikationen zu erhalten, d.h. die Ersatzteilprozesse und -merkmale mit der Organisation und dem unterstützenden IKT-System abzugleichen. Innerhalb der Organisation besteht oft ein Bedarf an einer Auffrischung im Ersatzteilmanagement-Wissen und -Expertise. Darüber hinaus könnte die Kommunikation zwischen Logistik- und Wartungsabteilungen verbessert werden. IKT-Add-ons sollten in Betracht gezogen werden, wenn der Mehrwert signifikant ist. Die Ausrichtung auf die Reife der Organisation sollte jedoch immer berücksichtigt werden. Kaufen Sie keinen Rolls Royce, wenn ein Volkswagen ausreicht.

Abschließend werden einige Empfehlungen gegeben, die bei der Initiierung eines Ersatzteilprojektes berücksichtigt werden sollten:

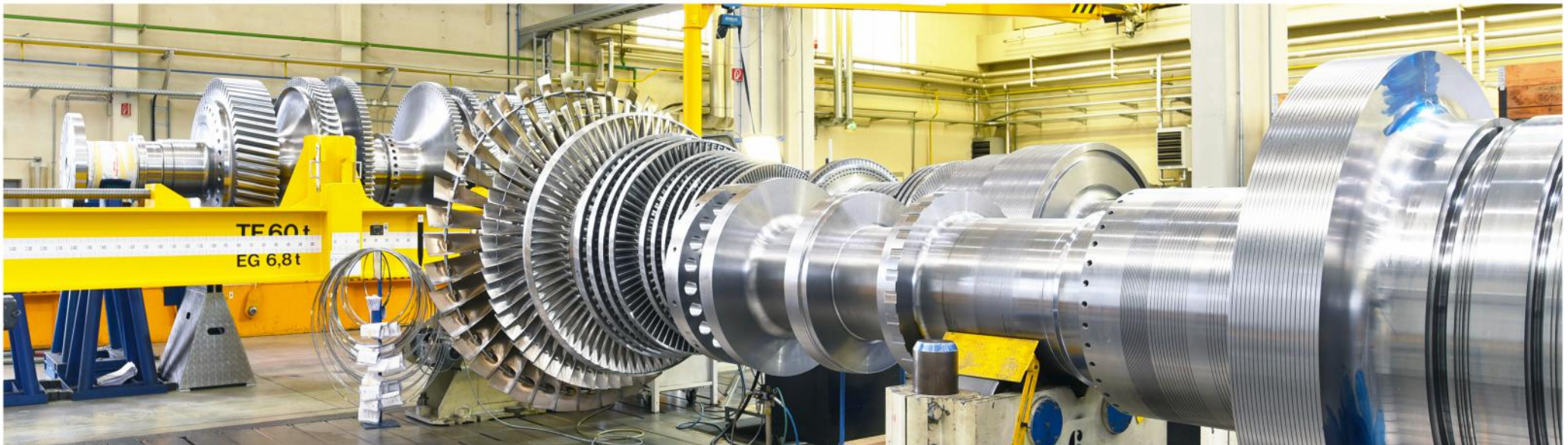
- Beginnen Sie das Projekt immer mit einer korrekten und vor allem objektiven Problemanalyse. Diese Analyse ist die treibende Kraft für das potenzielle Projekt und schafft eine Basis für die Unterstützung innerhalb der Organisation.
- Das Projekt ernst nehmen. Setzen Sie ein engagiertes Projektteam ein, das regelmäßig an einen Lenkungsausschuss oder den Vorstand berichtet. Vielleicht noch wichtiger: Informieren Sie die gesamte Organisation mit Newslettern, die kurze Zusammenfassungen des Fortschritts enthalten, um die Erwartungen zu steuern.
- Stellen Sie ein ausreichend großes Projektteam zusammen. Alle Interessengruppen müssen aktiv einbezogen werden, insbesondere die IKT.
- Seien Sie sich bewusst, dass Sie nicht die ersten sind, die ein solches Projekt starten. Ein kurzer Austausch von Erfahrungen und Tipps ist immer hilfreich.
- Der Einsatz von Beratern kann sehr hilfreich sein und den Fortschritt beschleunigen. Externe Unterstützung bedeutet, dass Sie sich der Komplexität Ihrer Herausforderungen bewusst sind. Versuchen Sie jedoch, wenn möglich, die Kontrolle intern zu behalten und eine zu große Abhängigkeit zu vermeiden.

5 Referenzen

Dieses Whitepaper ist kein wissenschaftliches Papier. Die Methoden und Konzepte, die wir beschreiben, sind lediglich pragmatische Leitlösungen, die nach unserer Erfahrung in der Praxis gut funktionieren.

Es gibt jedoch eine klare wissenschaftliche Basis für die Konzepte, die wir verwenden. Die interessantesten wissenschaftlichen Referenzen sind:

- E.A. Silver, D.F. Pyke und R. Peterson. Inventory management and production planning and scheduling. John Wiley & Sons (1998).
- M.A. Driessen, J.J. Arts, G.J. van Houtum, W.D. Rustenburg, B. Huisman. Maintenance spare parts planning and control: A hierarchical framework and agenda for research (pre-publication Production Planning & Control) (2014).
- W.D. Rustenburg, A System Approach to Budget-Constrained Spare Parts Management, PhD thesis, Eindhoven University of Technology (2000).
- C.C. Sherbrooke. Optimal inventory modeling of systems: Multi-echelon techniques. Wiley (2004).



6 Autoren

Dieses Whitepaper wurde von Stijn Wouters und Jan Willem Rustenburg verfasst. Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie Fragen haben und/oder mehr erfahren möchten.



The Netherlands

Kerkweg 10, 3603 CM Maarssen

Republic of South Africa

Vineyard Office Estate,
99 Jip De Jager Drive,
7530



„Energetisch, leidenschaftlich, ergebnisorientiert; ein ausgezeichnete Sparringspartner mit Sinn für Verhältnismäßigkeit.“

Jan Willem Rustenburg



Geschäftsführer Gordian



jw.rustenburg@gordian.nl



Fachgebiete:

- Strategische Entwicklung von Dienstleistungen
- Service-Logistik
- Ersatzteilmanagement
- Schulungen
- Management-Coaching
- Unternehmertum



„Ein kluger, analytischer und kritischer Teamplayer mit gutem Überblick und Struktur. Das Erreichen von Ergebnissen als Team motiviert mich.“

Stijn Wouters



Produktmanager Lanza



s.wouters@gordian.nl



Fachgebiete:

- Beratung
- Projektmanagement
- Quantitative Analyse
- Spieltheorie
- Ersatzteilmanagement
- Supply Chain Management

