

Instandhaltungskostenoptimierung durch Obsolescence Management

Management Summary

Technologieinnovationen steigern die Anlageneffizienz und ermöglichen vollkommen neue Service-Modelle. Der Elektronikanteil in Fahrzeugen und Anlagen der Investitionsgüterindustrie wird auch zukünftig überproportional steigen. Aber was passiert, wenn die Lebenszyklen der Fahrzeuge und Anlagen nicht mehr zu den Lebenszyklen ihrer Komponenten und Bauteile passen? Die zur Herstellung oder Instandsetzung benötigten Ressourcen sind bereits nach wenigen Jahren obsolet und nicht mehr verfügbar. Es entstehen kostenintensive Versorgungsengpässe. Als System-Hersteller gefährden Sie Ihre Ersatzteilversorgung. Als Instandhalter können Sie Ihre Full-Service-Verträge nicht erfüllen. Als Betreiber kämpfen Sie gegen Anlagenstillstand. Obsoleszenz verursacht wirtschaftliche Schäden in Millionenhöhe und gefährdet die Produkt- und Service-Rendite:

- \$300,000 Erneuerung Sicherheitssystem (SBB CFF FFS)
- \$9 Millionen Einlagerung obsoleter Prozessoren (Eurofighter)
- \$26,000 bis \$2 Million für ein Leiterplattenredesign (EIA)

Manager sollten sich daher folgende Fragen stellen: Welche Obsoleszenz-Risiken stecken in meinen Anlagen und Serviceverträgen? Bin ich in der Lage, diese Risiken frühzeitig zu erkennen und Versorgungsengpässe aktiv zu managen? Welche Strategien existieren, um die Versorgung mit Komponenten und Bauteilen langfristig abzusichern. Welcher Strategie-Mix ist wirtschaftlich optimal?

Das Obsolescence Management umfasst vier Bausteine, mit deren Hilfe die Langzeitversorgung systematisch gesichert und das wirtschaftliche Risiko minimiert werden kann. Die Module bieten dem Entscheider die passenden Methoden und Werkzeuge, um die Rendite von Produkten und Serviceverträgen über den gesamten Lebenszyklus maximiert wird:

- Über \$1 Million Kosteneinsparung bereits 7 Monate nach Prozesseinführung (SBB CFF FFS, Schweiz)
- 23 zu 1 ROI durch Obsolescence Management Prozess (unabhängige Air Force Beurteilung eines Tools)
- \$100 Millionen Kostenvermeidung realisiert seit 2001 (Boeing, Mesa – AH-64 Apache)

1 Einleitung

Noch bis in die siebziger Jahre war das Innovationstempo in allen Bereichen wesentlich langsamer als in der heutigen Zeit. Ein Großteil von hergestellten Bauteilen, insbesondere Elektronik, war auf den militärischen und industriellen Bereich ausgerichtet. Diese haben hohe Anforderungen an Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Bauteile [1]. Für Bauteilhersteller verliert der Militär- und Industriemarkt zunehmend an Bedeutung. Sie werden durch den Consumer-Markt, als neuen Leitmarkt, abgelöst.

Die Folge ist, dass neue Bauteile mit einer immer höheren Geschwindigkeit entwickelt und im Markt eingeführt werden. Dieser schneller werdende technologische Wandel wirkt sich dramatisch auf die Herstellungsweise von jeglichen Bauteilen und deren Marktverfügbarkeit aus. Es entsteht ein wachsender Sektor, in dem die Lebenszyklen von Produkten nicht mehr mit den Lebenszyklen benötigter Bauteile zusammenpassen [2, 4].

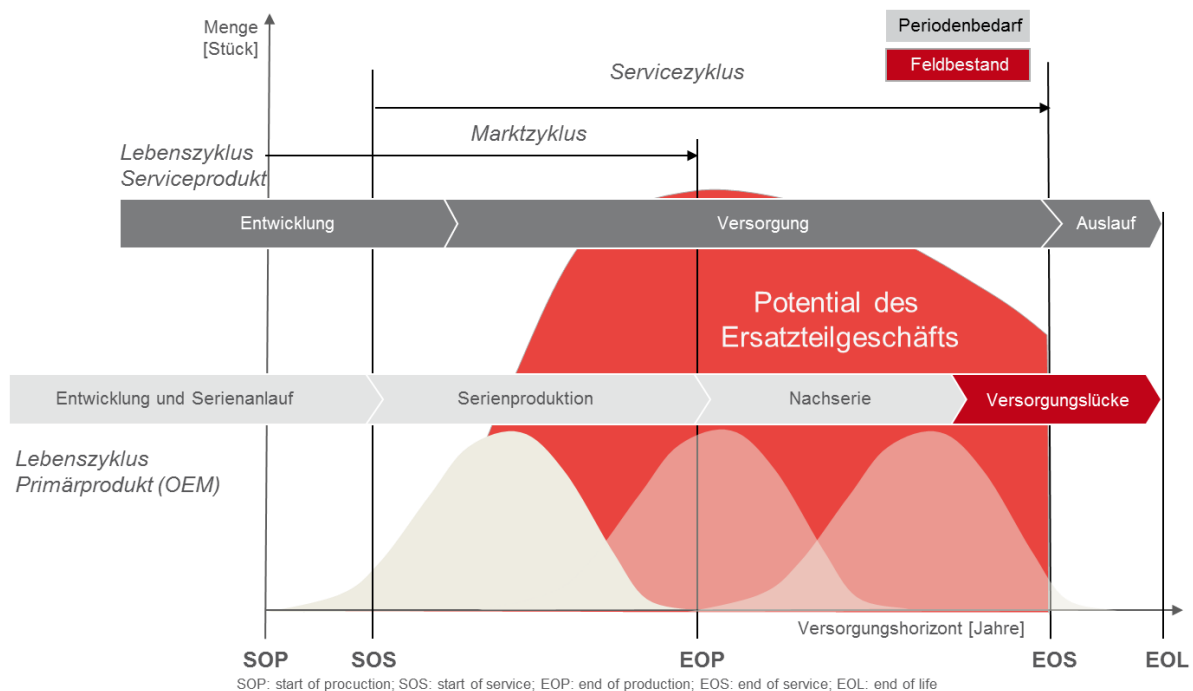


Abb. 1: Lebenszyklusmanagement für Instandhalter

Beispielsweise werden für die Reparatur eines Personenkraftwagens mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von zwanzig Jahren, teilweise die gleichen elektronischen Bauteile benötigt, wie sie in der Computerindustrie verbaut werden. Computerbauteile haben jedoch einen wesentlich kürzeren Lebenszyklus als Personenkraftwagen, da Computer eine durchschnittliche Lebensdauer von zwei bis drei Jahren haben.

Industriebetriebe stehen immer wieder vor dem Problem, dass benötigte Komponenten und Systeme nicht mehr lieferbar sind, weil sie abgekündigt wurden. Die Ursache liegt in der beschriebene „Nicht-Übereinstimmung“ der Produktlebenszyklen des Feldbestandes und der benötigter Ersatzteile. Obsolescence bedeutet, dass eine Komponente (Prozesse, Materialien, Software, Produktionseinrichtungen etc.) und in der Konsequenz komplette Baugruppen und schließlich ganze Systeme während ihrer Nutzungsdauer nicht mehr verfügbar sind.

Für Instandhalter stellt die Obsolescence bei Full-Service-Verträgen, mit einem Flatrate Preismodell, ein extremes wirtschaftliches Risiko dar. Das Problem liegt in der Versorgungslücke die durch die unterschiedlichen Servicezyklen von OEM und Instandhalter entsteht (vgl. Abb. 1). Läuft der Servicevertrag länger als die Nachserienversorgung des OEM trägt der Instandhalter das Risiko der Obsolescence von Ersatzteilen. Dieser muss deshalb bereits bei der Entscheidung, ob ein Full-Service-Vertrag für ein System angeboten wird, die Verfügbarkeit von Ersatzteilen über den Servicezyklus prüfen und ggf. Maßnahmen treffen, um diese sicherzustellen. Die Komponentenverfügbarkeit über die Nutzungsdauer des Systems ist als Kernfrage in alle Betrachtungen durch die gesamte Supply-Chain mit einzubeziehen.

Mit einem umfassendem Obsolescence-Management-Ansatz und unter Verwendung von geeigneten Prozessen, Systemen und Tools können binnen kürzester Zeit Kosten in Millionenhöhe vermieden und eingespart werden, die andernfalls die Existenz des Instandhalters gefährden können. Die DIN EN 62402 – „Anleitung zum Obsolescence Management“ liefert jedoch keine Roadmap und ist nicht auf die Instandhaltungsindustrie ausgerichtet [3]. Service Provider müssen eigene Strategien und Maßnahmen entwickeln und dabei die gesamte Supply-Chain betrachten. Dieser Beitrag liefert einen Ansatz zum Aufbau eines Obsolescence Management für Instandhalter und Service Provider.

2 Bausteine des Obsolescence Management

Ein Obsolescence Management für Instandhalter besteht aus den in Abb. 2 gezeigten Bausteinen: dem reaktiven, dem proaktiven, dem strategischen und dem konzeptionellen Obsolescence Management. Erst durch das Zusammenspiel der einzelnen Bausteine kann die Wirtschaftlichkeit von Serviceverträgen sichergestellt werden. Im Folgenden werden die einzelnen Bausteine näher beschrieben.

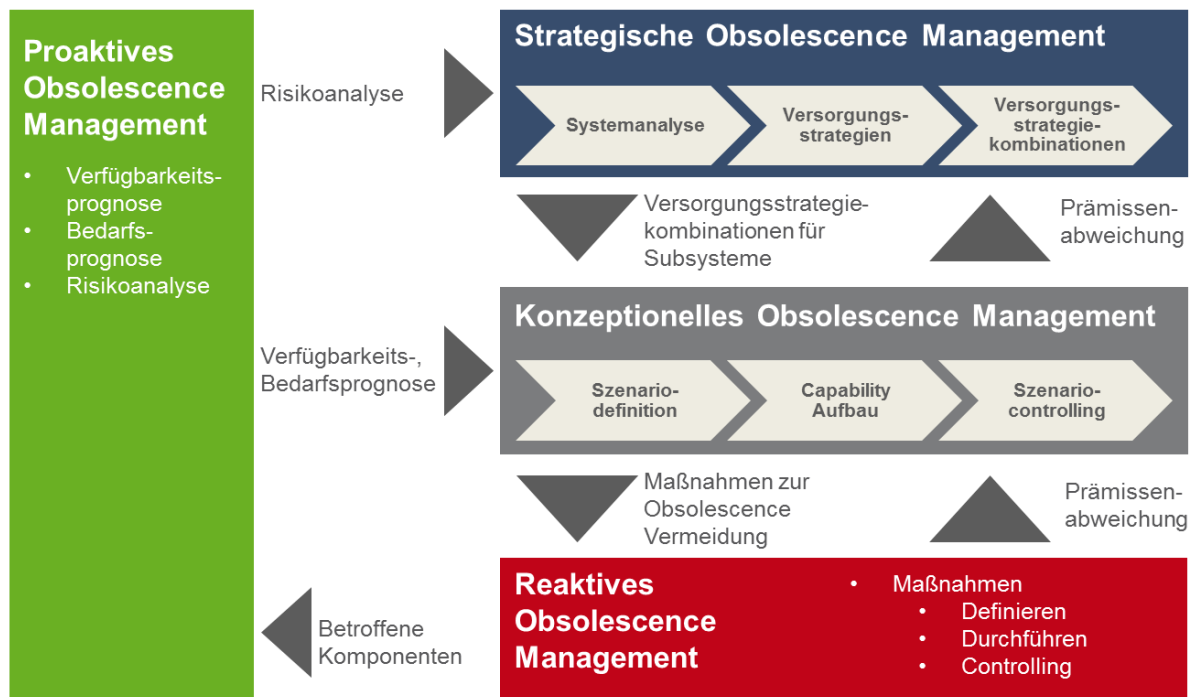


Abb. 2: Bausteine des Obsolescence Management

2.1 Reaktives Obsolescence Management

Das reaktive Obsolescence Management ist der erste Baustein und stellt die Handlungsfähigkeit im Fall der Obsolescence sicher. Gehandelt wird jedoch erst, wenn die Obsolescence (z. B. Abkündigung einer Komponente) bereits eingetreten ist. Zentrale Aufgabe des reaktiven Obsolescence Managements ist es deshalb, eine Abkündigung zu erkennen und die Informationsweitergabe sicherzustellen. Weiterhin müssen auch die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten, also die Möglichkeiten zur Beseitigung der Obsolescence, bekannt sein. Nur wenn die Handlungsmöglichkeiten bekannt sind, kann schnell eine Lösung gefunden werden. Es wird aus einem Bündel von möglichen Lösungsvarianten eine Kombination ausgewählt um dem eingetretenen Obsolescence-Fall zu begegnen [2]. In Abb. 3 wird das mögliche Bündel der Lösungsvarianten dargestellt.

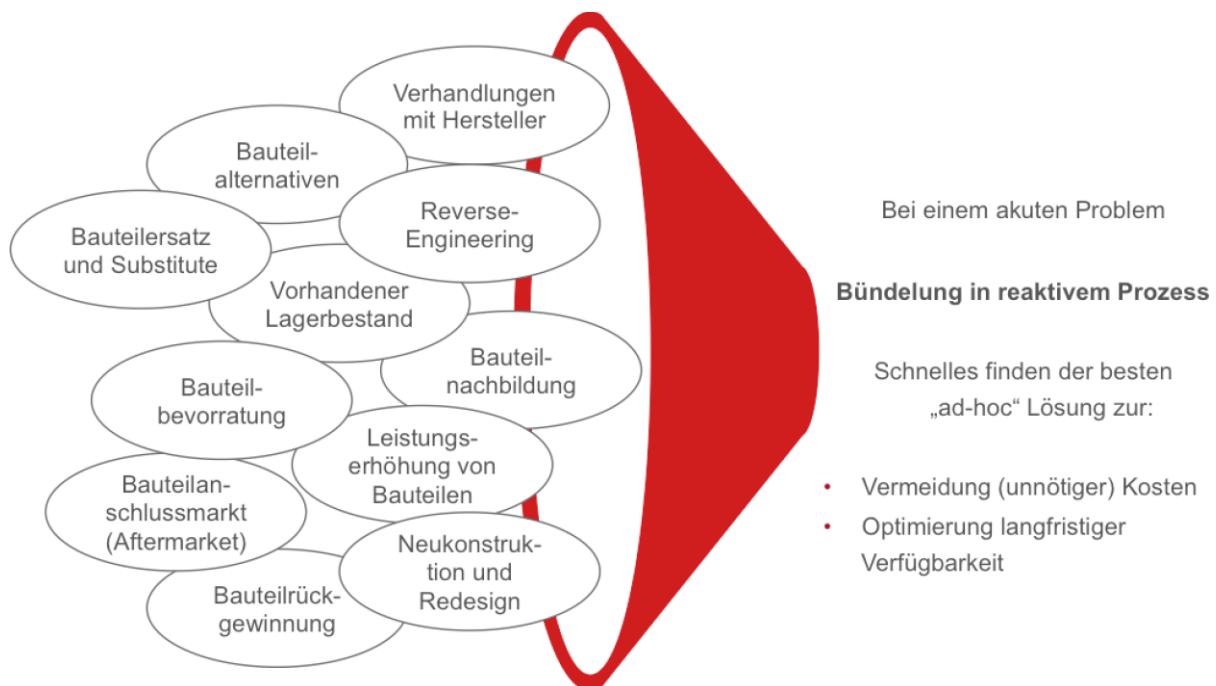


Abb. 3: Bündel an reaktiven Obsolescence Lösungsmöglichkeiten

2.2 Proaktives Obsolescence Management

Im reaktiven Obsolescence Management wird erst bei einer Abkündigung reagiert. Dies birgt die Gefahr, dass die Handlungsoptionen eingeschränkt und nicht kostenoptimal sind. Mit dem proaktiven Obsolescence Management werden durch Vorausschau Handlungsoptionen geschaffen, die es ermöglichen, die negativen Auswirkungen der Obsolescence vor Eintritt zu verringern oder ganz zu vermeiden. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Relevanz von Problemen mit Obsolescence wird dies immer wichtiger. Es geht über das reaktive Obsolescence Management hinaus, in dem das Risiko einer zukünftigen Obsolescence erkannt wird, was ein geplantes und koordiniertes Vorgehen bei der Problemlösung ermöglicht. Das Obsolescence-Risiko ergibt sich aus der Verfügbarkeitsprognose der Komponente (z. B. elektronisches Bauteil) am Markt und der Prognose des Ersatzteilbedarfes aufgrund von Reparaturen

oder Teiletasch des übergeordneten Subsystems. Können die zukünftigen Bedarfe nicht gedeckt werden besteht das Risiko der Obsolescence.

Der effektivste Weg, mit den Problemen von Bauteilabkündigungen und -änderungen proaktiv umzugehen, ist die Risikoanalyse der instand zu setzenden Produkte und der Instandhaltungsprozesse. Hierzu sind eine umfassende Planung sowie eine geeignete Risikoanalyse jeglicher Komponenten mit der gesamten innerbetrieblichen und externen (Lieferanten und Kunden) Versorgungskette notwendig [2]. Das proaktive Monitoring von Komponenten ist ein wichtiger Schritt um Obsolescence-Risiken zu erkennen. Es betrachte die Verfügbarkeit und den Bedarf von Komponenten, betrachtet jedoch nicht die Wirtschaftlichkeit von Serviceverträgen kompletter Systeme.

2.3 Strategisches Obsolescence Management

In dem strategischen Obsolescence Management erfolgt die vertragsunabhängige Gestaltung von Strategien zur Sicherstellung der Langzeitversorgung für komplette Systeme (z. B. für einen bestimmten Typ einer Windkraftanlage). Somit wird vor Aufnahme des Service die Möglichkeit der Langzeitversorgung mit Ersatzteilen geprüft. Das strategische Obsolescence Management umfasst drei Schritte:

1. **Systemanalyse** zur Auswahl der risikobehafteten Subsysteme.
2. Definition von **Versorgungsstrategien** zur Ersatzteilversorgung.
3. Aufstellen eines **Strategie-Mix** zur wirtschaftlichen Langzeitversorgung.

Bei der Systemanalyse erfolgt eine Komplexitätsreduktion durch Konzentration auf die Risikotreiber. Das ist notwendig, da der Aufwand der nachfolgenden Schritte für alle Komponenten des Systems zu groß ist. Bei der Risikoaggregation wird der bauliche Zusammenhang des Systems analysiert. Das im proaktiven Obsolescence Management ermittelte Obsolescence-Risiko von Komponenten wird auf Subsystemebene aggregiert. Eine weitere Risiko-Dimension ist die funktionale Bedeutung des Subsystems für das Gesamtsystem. Die funktionale Bedeutung ist ein qualitatives Merkmal das fallspezifisch zu ermitteln ist. Als dritte Risiko-Dimension wird die Service-Häufigkeit ermittelt. Sie ergibt sich zum einen aus der Verwendungshäufigkeit eines Subsystems in der Baustruktur (wie häufig das Subsystem im System verbaut), zum anderen aus dem Ersatzteilbedarf des Subsystems im Lebenszyklus des System (wie häufig wird das Subsystem im Lebenszyklus ausfallen).

Die Risiken der Subsysteme eines Systems werden in einem Risiko-Portfolio dargestellt (vgl. Abb. 4). Aus dem Risiko-Portfolio lassen sich die Risikotreiber identifizieren für die Versorgungsstrategien zur Ersatzteilversorgung definiert werden müssen.



Abb. 4: Risiko Portfolio

Eine Versorgungsstrategie beschreibt eine Möglichkeit der Langzeitversorgung. Es können insgesamt sieben allgemeine Versorgungsstrategien für Instandhalter identifiziert werden, die Voraussetzungen zur Anwendung sowie spezifische Vor- und Nachteile besitzen [4, 5, 6]:

1. Bei der **Nutzung von kompatiblen Teilen** wird eine Komponente oder Subsystem durch ein voll kompatibles Teil ersetzt.
2. Ist am Markt kein kompatibles Teil erhältlich kann im Rahmen eines **Redesign** ein kompatibles Subsystem neu entwickelt werden. Die obsoleten Komponenten werden dabei ersetzt.
3. Bei der Endbevorratung wird der Allzeitbedarf an Ersatzteilen eines Subsystems oder einer Komponente prognostiziert und eingelagert.
4. Bei der **internen Nachfertigung** werden die Subsysteme vom Serviceanbieter gefertigt.
5. Bei der **externen Nachfertigung** wird die Fertigung fremdvergeben.
6. Bei der **Wiederinstandsetzung** werden die Rückläufer aus dem Feld repariert und anschließend als Ersatzteile verwendet.
7. Bei der **Altteil-Wiederverwendung** werden Rückläufer aus dem Feld zerlegt und ihre Komponenten als Ersatzteile genutzt.

Zur wirtschaftlichen Sicherstellung der Ersatzteilverfügbarkeit müssen Versorgungsstrategien i.d.R. kombiniert werden (vgl. Abb. 5). Dazu erfolgt im ersten Schritt der Abgleich der technologischen Merkmale der Subsysteme mit den Voraussetzungen der Versorgungsstrategien, z. B. die Lagerfähigkeit. Als nächstes werden Versorgungsstrategien ausgeschlossen, die nicht zur Unternehmensstrategie passen oder deren Voraussetzungen nicht geschaffen werden kön-

nen (z. B. interne Nachfertigung wenn keine Kapazitäten dafür vorhanden sind oder aufgebaut werden sollen).

Des Weiteren wird geprüft, ob die Versorgungsstrategie nur in bestimmten Phasen des Lebenszyklus angewendet werden kann. So ist die Altteil-Wiederverwendung zum Anfang des Servicevertrages in der Regel nicht anwendbar, da keine Altteile am Markt verfügbar sind. Abschließend erfolgt eine grundsätzliche Prüfung der Wirtschaftlichkeit der Versorgungsstrategiekombination.

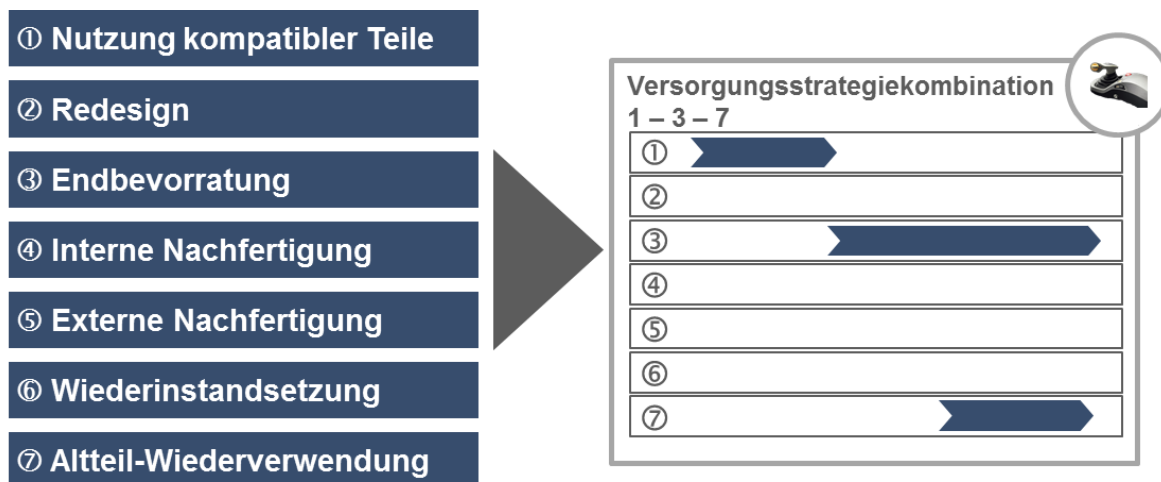


Abb. 5: Versorgungsstrategiekombinationen

2.4 Konzeptionelles Obsolescence Management

Im konzeptionellen Obsolescence Management werden die Versorgungsstrategiekombinationen zeitlich zu Versorgungsszenarien konkretisiert und implementiert. Es gliedert sich in drei Phasen:

1. In der **Szenariodefinition** wird der Zeitpunkt der Strategieübergänge definiert.
2. Im **Capability Aufbau** werden die Versorgungsstrategien implementiert, d. h. Prozesse und Infrastruktur werden aufgebaut.
3. Ein kontinuierliches **Szenariocontrolling** ist während der gesamten Vertragslaufzeit notwendig, um Abweichungen in den Prämissen zu erkennen und Versorgungsszenarien anpassen zu können.

Im ersten Schritt erfolgt die zeitliche Konkretisierung der Versorgungsstrategiekombinationen zu alternativen Versorgungsszenarien. Dazu werden die Dauer und der Wechselzeitpunkt zwischen den Versorgungsstrategien festgelegt. Die alternativen Versorgungsszenarien können mittels genetischer Algorithmen oder stark vereinfacht in Expertenworkshops definiert werden. Die Auswahl des umzusetzenden Versorgungsszenarios, aus den alternativen Versorgungsszenarien, erfolgt unter Beachtung von Rendite und Risikoaspekten (vgl. Abb. 6).

In die Renditeverteilung geht die Bedarfsprognose, das Service-Level-Agreement aus dem Servicevertrag und das Risiko der Unter- bzw. Überdeckung des Ersatzteilbedarfs ein. Durch Nutzung von spezifischen Erlös- und Kostenfunktionen wird die Renditeverteilung ermittelt.

Das Renditerisiko zeigt sich in der Streuung. Die Rendite und das Risiko der Renditeabweichung werden im Rendite-Risiko-Diagramm eingezeichnet (vgl. Abb. 6). Die Auswahl des Versorgungsszenarios erfolgt durch Festlegung von Mindestrendite und dem Risikomaximum das ein Servicevertrag liefern soll.

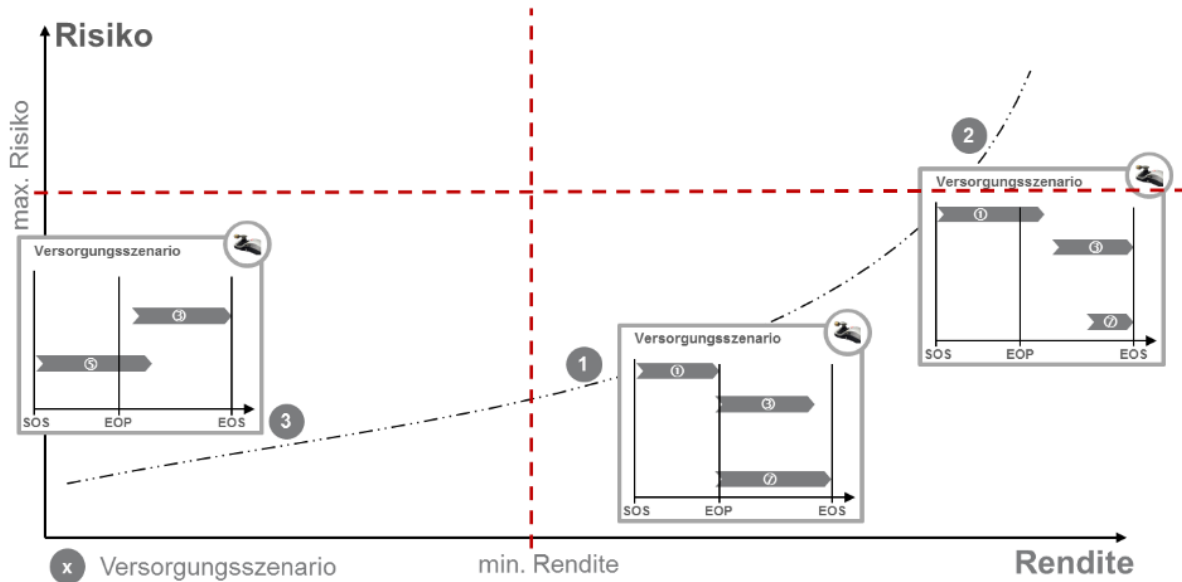


Abb. 6: Rendite-Risiko-Diagramm

Aus dem ausgewählten Versorgungsszenario wird nun eine Roadmap (Obsolescence Management Plan) abgeleitet mit der der Capability Aufbau koordiniert werden kann. Die Roadmap ist ein konkreter Zeitplan zur Umsetzung des Prozessaufbaus und der Infrastruktur. Im Capability Aufbau werden die benötigten Prozess erarbeitet und Kapazitäten aufgebaut um die Ersatzteilversorgung sicherzustellen.

Im Rahmen des Szenariocontrollings werden die Planungsprämissen für das Aufstellen der Versorgungsszenarien kontinuierlich überwacht. Bei Abweichungen ist es ggf. erforderlich, die Versorgungsszenarien anzupassen oder neu aufzubauen. Da nicht alle Fälle von Obsolescence in der Vorausschau erfasst werden können, ist ein kontinuierliches Controlling zwingend erforderlich. Das Versorgungsszenario ist letztendlich der Maßnahmenplan und die Vorgabe für das reaktive Obsolescence Management. Dieses setzt das Szenario um und reagiert, ausgelöst durch das proaktive Obsolescence Management, gemäß definierter Vorgaben im Obsolescence-Fall.

3 Summary

Komplexe Systeme, kürzere Entwicklungszeiten, lange Versorgungszeiträume: Vor diesen Herausforderungen stehen Unternehmen, die langlebige Investitionsgüter entwickeln, produzieren oder instand halten. Kostenintensive Versorgungsengpässe entstehen, wenn Bauteile, Baugruppen, Materialien, Werkzeuge, Software, Prozesse oder Standards, welche zur Herstellung oder Instandsetzung benötigt werden, nicht mehr verfügbar sind. Dies wird als Obsolescence bezeichnet. Betroffen sind nicht nur Hersteller (OEM) sondern auch Instandhaltungsdienstleister, die als Service-Provider eine System- bzw. Anlagenverfügbarkeit über den gesamten Lebenszyklus gewährleisten müssen. Durch Obsolescence steigt das wirtschaftliche Risiko insbesondere bei Full-Service-Verträgen bis zur Existenzbedrohung massiv an.

Das Obsolescence Management für Instandhalter setzt sich aus den Bausteinen reaktives, proaktives, strategisches und konzeptionelles Obsolescence Management zusammen. Im reaktiven Obsolescence Management wird die Handlungsfähigkeit im Obsolescence-Fall sichergestellt. Das proaktive Obsolescence Management überwacht die Bauteil-Obsolescence und ermöglicht es, Handlungsoptionen vorausschauend zu erarbeiten. Damit werden die Kosten im Fall einer Obsolescence reduziert. Hierfür ist das Strategische und Konzeptionelle Obsolescence Management erforderlich. Im ersten werden Versorgungsstrategiekombinationen erstellt, mit denen die Langzeitversorgung mit Ersatzteilen grundsätzlich abgesichert werden kann. Das Konzeptionelle Obsolescence Management überführt die möglichen Strategiekombinationen in ein wirtschaftlich optimales Szenario, das operativ umgesetzt werden kann.

Das vorgestellte Obsolescence Management verfolgt das Ziel, die wirtschaftlichen Risiken durch Obsolescence in der Instandhaltung zu minimieren und es leistet somit einen wesentlichen Beitrag, die Rendite risikobehafteter Full-Service-Verträge abzusichern.

4 Autoren

Bjoern Bartels (AMSYS GmbH, bjoern.bartels@am-sys.com, +49 179 922 3 220)



Bjoern Bartels, Geschäftsführender Gesellschafter der AMSYS GmbH, hat einen Master-Abschluss im Fachbereich International Business sowie ein deutsches Diplom als Wirtschaftsingenieur. Schon seit vielen Jahren ist er in dem Bereich Beratung und Consulting tätig und hat bereits zahlreiche seiner Kunden unterstützt. In diesem Kontext hat er seinen Kunden mehrfach Kernkompetenzen und Taktiken im Obsolescence Management vermittelt und hat bereits erfolgreich reaktive, proaktive und strategische Obsolescence Management Systeme in einer Vielzahl von Unternehmen entwickelt, implementiert und geleitet.

Zudem ist er Leiter des VDI-Fachausschusses "FA209 Obsoleszenz Management", ausgewiesener Experte innerhalb der DKE/ISO/IEC und ein aktives Mitglied des Interessenverbandes Component Obsolescence Group. Weiterführend beschäftigt er sich auch privat tiefgreifend mit dem Thema Obsolescence Management, was zu einer Kooperation mit dem CALCE Ingenieursinstitut der University of Maryland führte, mit dem Ergebnis, dass im Mai 2012 eine 290seitige gemeinsame Publikation mit dem Titel "Strategies to the Prediction, Mitigation and Management of Product Obsolescence" veröffentlicht wurde.

André Giese (iAP GmbH, giese@iap.eu, +49 163 31 23835)



André Giese ist Prokurist und Mitglied der Geschäftsleitung der IAP GmbH. Er begann seine berufliche Laufbahn mit der Ausbildung zum Industriekaufmann und studierte anschließend an der Technischen Universität Braunschweig Wirtschaftsinformatik.

Seit 2005 ist er als Berater im Bereich Produktionsmanagement und After Sales Management für Unternehmen aus den Branchen Luftfahrt, Automotive sowie Maschinen- und Anlagenbau tätig. Seine Tätigkeitsschwerpunkte lagen in den vergangenen Jahren hauptsächlich in den Beratungsfeldern Ersatzteil- und Obsolescence Management, Instandhaltungsmanagement sowie in der Prozess- und Organisationsentwicklung.

Von 2010 bis 2012 leitete Herr Giese den Geschäftsbereich „After Sales Management“ der IAP GmbH. 2013 übernahm er die Leitung der Geschäftsfeldentwicklung und verantwortet heute als Managing Consultant die strategische Ausrichtung und Weiterentwicklung des Beratungsportfolios der IAP.

5 Literatur

- [1] Component Obsolescence Group, United Kingdom; Atterbury, Roy (2002): *Minenfeld Obsolescence. Ein Leitfaden für den Umgang mit Obsolescence Risiken*. Deutsche Übersetzung. Herausgegeben von Component Obsolescence Group, Deutschland.
- [2] Bjoern Bartels, Ulrich Ermel, Peter Sandborn, Michael G. Pecht (2012): *Strategies to the Prediction, Mitigation and Management of Product Obsolescence*. Wiley & Sons. ISBN: 978-1-118-14064-2.
- [3] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), Deutsche Norm, DIN EN 62402:2008: *Anleitung zum Obsoleszenzmanagement (IEC 62402:2007)*; Deutsche Fassung EN 62402:2007.
- [4] Tim Bothe (2003): *Planung und Steuerung der Ersatzteilversorgung nach Ende der Serienfertigung*. Shaker Verlag
- [5] Markus Hagen (2003): *Management Support System für das Ersatzteilmanagement in der Automobilelektronik*.
- [6] Thomas Trapp (2000): *Ersatzteil-Logistik für KFZ-Elektronik aus Sicht eines Automobilzulieferers*. In: *Effiziente Ersatzteillogistik*, VDI-Bericht 1573, VDI-Verlag.