

DIN EN 17485

ICS 03.100.01

**Instandhaltung –
Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements –
Methodik zur Verbesserung des Anlagenwerts über den gesamten
Lebenszyklus;
Deutsche Fassung EN 17485:2021**

Maintenance –

Maintenance within physical asset management –

Framework for improving the value of the physical assets through their whole life cycle;

German version EN 17485:2021

Maintenance –

Maintenance dans le cadre de la gestion d'actifs physiques –

Cadre pour l'amélioration de la valeur des actifs physiques tout au long de leur cycle de vie;

Version allemande EN 17485:2021

Gesamtumfang 102 Seiten

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17485:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 159-04-01 AA „Instandhaltung“ im DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL).

Mit der deutschen Übersetzung hat sich der Arbeitsausschuss NA 159-04-01 AA „Instandhaltung“ im Wesentlichen an die Übersetzungen der Fachbegriffe aus der DIN ISO 55000-Reihe gelehnt. Es ist beabsichtigt, auch bei zukünftigen nationalen Übernahmen weiterer Normen aus dem CEN/TC 319 „Instandhaltung“ diese Übersetzungen von Fachbegriffen aus der DIN ISO 55000-Reihe beizubehalten.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 31000	siehe	DIN ISO 31000
ISO 55000:2014	siehe	DIN ISO 55000:2017-05
ISO 55001:2014	siehe	DIN ISO 55001:2017-02
ISO 55002:2018	siehe	DIN ISO 55002:2021-02

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 31000, *Risikomanagement — Leitlinien*

DIN ISO 55000:2017-05, *Asset Management — Übersicht, Leitlinien und Begriffe (ISO 55000:2014); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 55001:2017-02, *Asset-Management — Managementsysteme — Anforderungen (ISO 55001:2014); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 55002:2021-02, *Asset-Management — Managementsysteme — Leitfaden für die Anwendung der ISO 55001 (ISO 55002:2018); Text Deutsch und Englisch*

Deutsche Fassung

Instandhaltung —
Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements —
Methodik zur Verbesserung des Anlagenwerts über den
gesamten Lebenszyklus

Maintenance —
Maintenance within physical asset management —
Framework for improving the value of the physical
assets through their whole life cycle

Maintenance —
Maintenance dans le cadre de la gestion d'actifs
physiques —
Cadre pour l'amélioration de la valeur des actifs
physiques tout au long de leur cycle de vie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. April 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen	14
4 Strategische Planung der Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements.....	15
4.1 Strategischer Asset Management-Plan (SAMP)	15
4.1.1 Einleitung	15
4.1.2 Zweck	16
4.1.3 Inhalt	16
4.1.4 Bedeutung von Assets	16
4.2 Entwicklung einer Asset Management-Politik, eines SAMP und eines Asset Management-Plans.....	17
4.2.1 Einleitung	17
4.2.2 Beitrag der Instandhaltung zum SAMP	21
4.2.3 Elemente des strategischen Planungsprozesses und deren Auswirkungen auf die Instandhaltung	21
4.2.4 Kritische Erfolgsfaktoren und Anforderungen.....	21
4.2.5 Modellierung des Produktionsprozesses	23
4.2.6 Anforderungen an die Instandhaltung	25
4.2.7 Entwicklung der Instandhaltungsstrategie	28
4.3 Einfluss der Unsicherheit auf den SAMP und die Instandhaltungsstrategie	31
4.3.1 Einführung in die Unsicherheit	31
4.3.2 Rahmen für die Berücksichtigung der Unsicherheit	33
4.3.3 Flexibilität	34
4.3.4 Ganzheitlicher Rahmen, der Unsicherheit und Flexibilität kombiniert.....	35
5 Nachhaltiges Management des Lebenszyklus	36
5.1 Einleitung	36
5.2 Lebenszyklusphasen des Assets.....	36
5.3 Auslöser, Tätigkeiten im Lebenszyklus, Kalkulationsverfahren für die Lebenszykluskosten und Entscheidungskriterien	37
5.3.1 Auslöser und Tätigkeiten im Lebenszyklus.....	37
5.3.2 Kalkulationsverfahren für die Lebenszykluskosten	40
5.3.3 Geeignete Entscheidungskriterien und Berechnungsverfahren (Zwei-Phasen-Ansatz)	41
5.4 Auslöser: Greenfield- und Brownfield-Investitionen.....	44
5.5 Tätigkeiten: Greenfield- und Brownfield-Investitionen	44
5.5.1 Zuordnung von Anforderungen zu verschiedenen Asset-Systemen.....	44
5.5.2 Auswahl der besten alternativen Lösung für jedes Asset-System	48
5.6 Auslöser: Nutzungsphase.....	49
5.7 Tätigkeiten: Nutzungsphase	49
5.7.1 Entwicklung, Planung und Umsetzung der Instandhaltung der Assets.....	49
5.7.2 Revisions- und Ersatzplan aufgrund unterschiedlicher erwarteter Brauchbarkeitsdauern von Assets	51

5.7.3	Die ursprünglichen Anforderungen wurden nicht erfüllt oder es wurden zusätzliche Potenziale ermittelt.....	56
5.7.4	Veränderungen von Anforderungen während der Nutzung des Asset-Systems.....	59
5.7.5	Verlängerung der Brauchbarkeitsdauer eines Assets.....	61
6	Leistungsbewertung und Verbesserung physischer Assets.....	62
6.1	Rahmen für die Leistungsbewertung und Verbesserung (Prinzip).....	62
6.2	System der Leistungsüberwachung.....	63
6.3	Beispiele für Ansätze für das Leistungsmanagement.....	67
6.3.1	Einleitung.....	67
6.3.2	Gesamtleistung der Asset-Systeme.....	67
6.3.3	Ansätze für die Überwachung, Bewertung, Planung und Übermittlung von Tätigkeiten an Asset-Systemen.....	68
Anhang A (informativ) Überschneidungen innerhalb der Asset-Hierarchie mit einem Beispiel.....		76
Anhang B (informativ) Beispiele für die Faktoren zur Bestimmung des organisatorischen Kontexts von Organisationen.....		79
Anhang C (informativ) Überblick über interne und externe Einflussfaktoren.....		81
C.1	Allgemeines.....	81
C.2	Vom Markt ausgehende Einflussfaktoren.....	81
C.3	Technologische Einflussfaktoren.....	82
Anhang D (informativ) Einfluss der einzelnen Eigenschaften des Produktionssystems (zusätzlich zu den vorher genannten Einflüssen).....		84
Anhang E (informativ) Erläuterung von Elementen des strategischen Planungsprozesses von Organisationen.....		86
E.1	Elemente.....	86
E.2	Elemente des strategischen Planungsprozesses und deren Auswirkungen auf die Instandhaltung.....	88
Anhang F (informativ) Bestimmung der Anforderung an und Bewertung der Kritikalität von Assets.....		90
F.1	Bestimmung der Anforderungen.....	90
F.2	Bewertung der Kritikalität.....	92
Anhang G (informativ) Faktoren, die die Leistungsfähigkeit des Asset- und Instandhaltungsmanagements beeinflussen.....		94
Anhang H (informativ) Kosten-Nutzen-Analysen.....		96
Anhang I (informativ) Vergleich von Ertrag aus Assets und Ertrag aus physischen Assets.....		98
Literaturhinweise.....		100

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17485:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

EN 17485 führt Vorgehensweisen und Verfahren der Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements für alle Ebenen und Funktionen des Managements von Organisationen ein, einschließlich des Managements der Unternehmensplanung, des Werksmanagements, des technischen Managements, des Produktionsmanagements, des Finanzmanagements, des Asset Managements, des Instandhaltungsmanagements und des Qualitätsmanagements.

EN 16646 „Instandhaltung — Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements“ wurde im Dezember 2014 veröffentlicht. Da darin allgemeine Rahmenbedingungen für die Anerkennung und Bestimmung der Rolle und Aufgaben von Instandhaltung innerhalb des größeren Rahmens des Anlagenmanagements angegeben, jedoch keine detaillierten Vorgehensweisen und Verfahren eingeführt werden, um diese umzusetzen oder festzulegen, ist das Ziel der EN 17485, diese Lücke zu schließen.

Dieses Dokument behandelt die Grundsätze des Anlagenmanagements, die aus Instandhaltungssicht maßgebend sind. Dieses Dokument bietet einen Rahmen für einen systematischen Managementansatz. Die Ziele dieses Dokuments sind:

- die Herstellung und Systematisierung der Verknüpfung zwischen dem Geschäft, dem Anlagenmanagement und den Instandhaltungstätigkeiten von Organisationen;
- die Angabe von externen und internen Einflussfaktoren und deren Auswirkung auf das Anlagen- und Instandhaltungsmanagement;
- die Förderung funktionsübergreifender Zusammenarbeit;
- die Behandlung von Transparenz bei der Entscheidungsfindung in Organisationen;
- die Behandlung von Simulation und Visualisierung als effektive Werkzeuge zur Unterstützung der Entscheidungsfindung;
- die Behandlung des Unsicherheitsmanagements zur Verbesserung der Qualität der Entscheidungsfindung;
- die Verbesserung des Informationsmanagements als Maßnahme zum Erreichen der vorstehend aufgeführten Ziele;
- die Behandlung der Nachhaltigkeit des Betriebs.

Diese Ziele verbessern die Erfolgsaussichten bei der Bewältigung der in EN 16646 genannten Herausforderungen des Anlagenmanagements. Darin werden mehrere Gründe dafür angeführt, warum Anlagenmanagement heute wichtiger denn je ist. Die gleichen Gründe gelten für die Bewertung der Bedeutung von Vorgehensweisen und Verfahren.

Dieses Dokument führt Verfahrensweisen und Ansätze ein, um die Instandhaltung mit den anderen Funktionen zu verknüpfen.

Durch die Anwendung der in diesem Dokument vorgestellten Methodik können sich viele Vorteile ergeben:

- eine wirtschaftlich effizientere, effektivere und rentablere Verwendung von Kapital: „Kapitalumschlag und Ertrag aus Assets“;
- genauere langfristige Lebenszyklus-Entscheidungen;
- eine integrierte Investitions- und Instandhaltungsplanung;
- ein integrierter Ansatz für die Produktionsfunktion (Assets, Betrieb und Instandhaltung);
- Instandhaltungsstrategien und -tätigkeiten wird eine Richtung gegeben;
- verbesserte Stellung von Instandhaltung unter den anderen Unternehmensfunktionen;
- verbesserte Bewertung von Leistung und Kontrolle;
- verbesserte Fähigkeit, in erweiterten Ökosystemen des Unternehmens zu arbeiten (einschließlich Kunden/Lieferanten);
- verbessertes Ansehen;
- nachhaltigere Nutzung von Kapital.

Weitere und vielleicht sogar noch größere Vorteile ergeben sich nunmehr aufgrund der verbesserten Glaubwürdigkeit in den Augen von Kunden, Regulierern und weiteren Anspruchsträgern. Anlagenmanagement führt außerdem auch zu wesentlich stärkerem Engagement und größerer Motivation der Arbeitskräfte sowie zu einer nachhaltigeren beständigen Verbesserung von Geschäftsprozessen. Anlagenmanagement schafft die notwendige Verbindung zwischen dem Instandhaltungsmanagement und dem strategischen Plan der Organisation und ist richtungsweisend für Instandhaltungstätigkeiten.

Die Normen EN 16646 und EN 17485 schlagen die Brücke zwischen ISO 5500x (Normen zu AM-Managementsystemen) und den EN-Normen zur Instandhaltung. ISO 55001 legt dar, dass Organisationen z. B. den Kontext der Organisation, Anforderungen an die Assets, Entscheidungskriterien, einen strategischen Asset Management-Plan und einen Asset Management-Plan (einschließlich Instandhaltung) festlegen sollten. Jedoch wird darin nicht beschrieben, wie dies umzusetzen ist. Beziehungsweise wird in Instandhaltungsnormen oftmals z. B. das Konzept der geforderten Funktion oder das Konzept einer Instandhaltungsstrategie eingeführt, jedoch wird darin nicht erklärt, wie diese bestimmt wurden. EN 17485 führt einen methodischen Rahmen ein, der Organisationen Hinweise für die Umsetzung der in ISO 55001 gestellten Anforderungen gibt. Dadurch schlägt sie die Brücke zwischen den verschiedenen Instandhaltungsnormen und ISO 5500x, um einen passenden Ausgangspunkt für die detaillierteren Dokumente vorzugeben, die sich auf die spezifischen Teilfunktionen von Instandhaltung beziehen (siehe Bild 1).

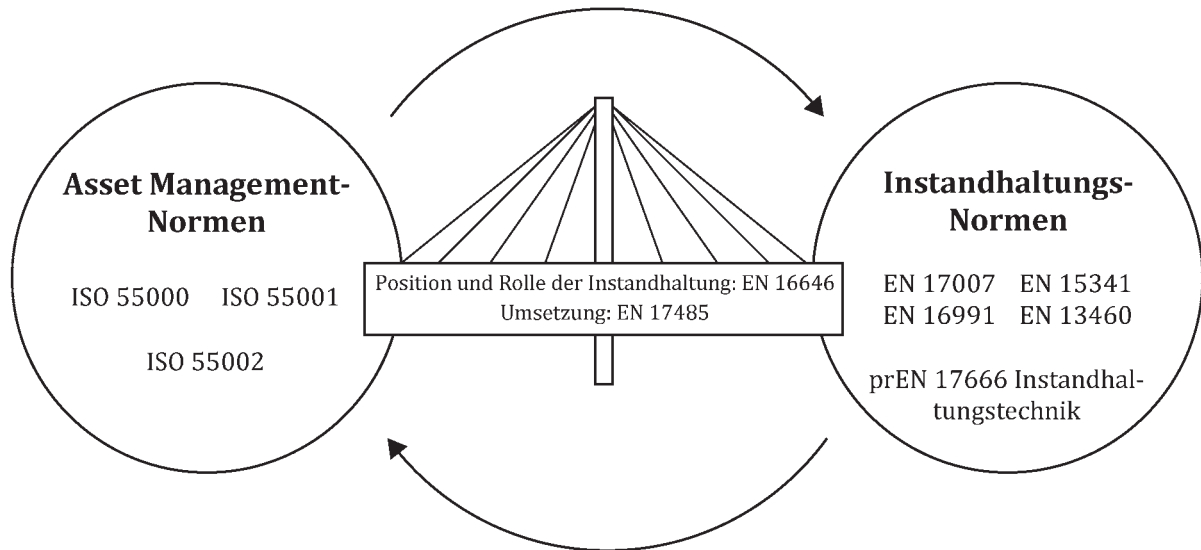


Bild 1 — Verknüpfungen zwischen EN 17485 und anderen Normen

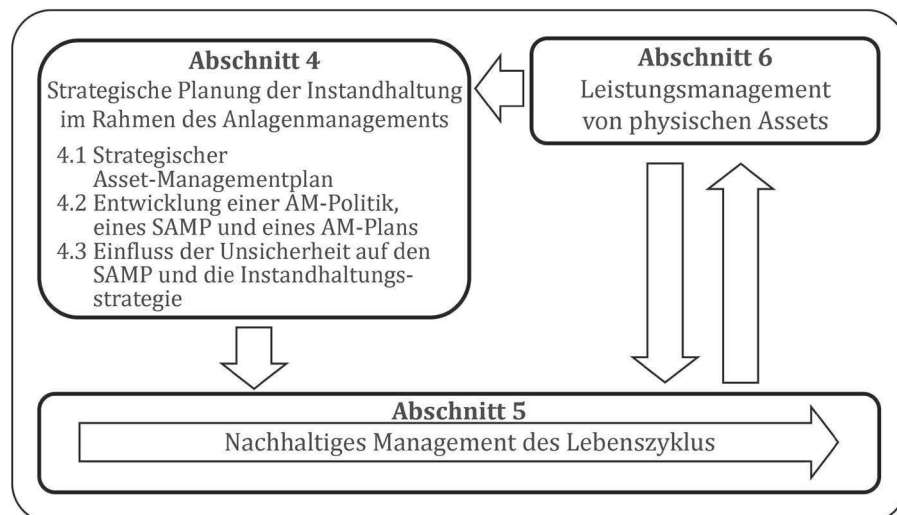


Bild 2 — Struktur der Kernabschnitte

Lebenszyklusmanagement in Bild 2 deckt 3 Phasen des Lebenszyklus ab (siehe im Detail 5.2):

- 1) Beschaffungsphasen (6 Teilphasen), in denen die Auswirkungen von Instandhaltung auf Asset-Lösungen aufgezeigt wurden und die ersten Beiträge zu Instandhaltungsstrategien und -programmen hervorgebracht wurden;
- 2) Nutzungsphasen (3 Teilphasen), welche Folgendes umfassen:
 - Nutzung physischer Assets;
 - Instandhaltung physischer Assets;
 - Ersatz einschließlich Überholung, Verbesserungen, Änderungen, Modernisierungen;
- 3) Entsorgungsphase.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Vorgehensweisen und Verfahren für die Anwendung des Anlagenmanagements als Rahmen dafür, Instandhaltung als Einflussfaktor für die die physischen Assets betreffenden strategischen und taktischen Entscheidungen einer Organisation zu berücksichtigen, und für die Anwendung des Anlagenmanagements als Rahmen für Instandhaltungstätigkeiten. Es beschreibt außerdem auch den Zusammenhang zwischen dem strategischen Organisationsplan und dem Managementsystem für die Instandhaltung auf einer methodischen Ebene ein und beschreibt die Wechselwirkungen zwischen dem Instandhaltungsprozess und allen weiteren Prozessen des Anlagenmanagements auf einer Verfahrensebene.

Dieses Dokument ist für das Management der physischen Assets von Organisationen aller Größen anwendbar, insbesondere von Organisationen, die Güter und Dienstleistungen mit physischen Assets erzeugen. Es führt Vorgehensweisen und Verfahren für alle Ebenen und Funktionen des Managements der Organisation ein, wie z. B. das Management der Unternehmensplanung, das Werksmanagement, das technische Management, das Produktionsmanagement, das Finanzmanagement, das Asset Management, das Instandhaltungsmanagement und das Qualitätsmanagement usw. Der Schwerpunkt des Dokuments ist auf die Ebenen des Asset-Portfolios und des Asset-Systems ausgerichtet und umfasst Leitlinien und Empfehlungen. Es gilt nicht für die Zertifizierung, behördliche oder vertragsrechtliche Zwecke.

Falls jedoch für einen bestimmten Bereich spezifische Dokumente vorhanden sind, ist es wichtig, diese Dokumente ebenfalls zu berücksichtigen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13306:2017, *Instandhaltung — Begriffe der Instandhaltung*

EN 16646:2014, *Instandhaltung — Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements*

ISO 55000:2014, *Asset management — Overview, principles and terminology*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13306, ISO 55000, EN 16646 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1.1

Asset

Objekt, Sache oder Einheit, das bzw. die für eine Organisation einen potenziellen oder tatsächlichen Wert besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument bedeutet die Benennung „Asset“ *physisches Asset* (3.1.2).

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Maschine oder ein Gerät (z. B. eine Pumpe, ein Getriebe, ein Ventil) kann als einzelnes Asset bezeichnet werden.

[QUELLE: ISO 55000:2014, 3.2.1, modifiziert — Anmerkung 2 zum Begriff wurde umformuliert und als Anmerkung 1 zum Begriff unnummeriert; Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 3 zum Begriff wurden gestrichen.]

3.1.2

physisches Asset

Objekt, das einen potenziellen oder tatsächlichen Wert für eine Organisation darstellt

[QUELLE: EN 13306:2017, 3.2, modifiziert – „physical Asset“ wurde abweichend vom verwiesenen Dokument DIN EN 13306:2018-02 mit „physisches Asset“ anstelle „Anlage“ übersetzt.]

3.1.3

Asset-Portfolio

Assets, die im Anwendungsbereich des AM-Managementsystems sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Asset-Portfolio umfasst mehrere Asset-Systeme.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Anhang A.

[QUELLE: ISO 55000:2014, 3.2.4, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff wurden gestrichen und es wurden eine neue Anmerkung 1 zum Begriff und eine neue Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt.]

3.1.4

Wiederbeschaffungswert eines Assets

ARV, en: asset replacement value

geschätzter Kapitalbetrag, der erforderlich wäre, um die alte Produktionsanlage oder das alte Asset durch ein ähnliches neues Asset zu ersetzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wiederbeschaffungswert entspricht oft dem Brandversicherungswert.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Literatur wird auch Neuwert der Anlage (PRV, en: plant replacement value) weithin verwendet.

3.1.5

Asset-Lösung

Asset, das die in der Konzepterstellung gestellten Anforderungen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine nicht assetbezogene Lösung erfüllt die Anforderungen ohne Eigentum an dem Asset.

3.1.6

Asset-System

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Assets

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Fertigungsstrecke, eine Abwasseraufbereitungsanlage, ein Transportfahrzeug und Kraftwerksblöcke sind typische Beispiele für Asset-Systeme.

[QUELLE: ISO 55000:2014, 3.2.5, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.7

Asset-Spezifität

Aspekt oder Merkmal eines Assets (wie beispielsweise eine spezialisierte Maschine), der/das dieses für ein oder mehrere spezielle Zwecke nutzbar macht, weshalb kein anderer Eigner den gleichen Wert daraus erhalten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: „Assetspezifisch“ weist auf einen hohen Wert der Asset-Spezifität hin.

3.1.8

Geschäftsumfeld

sämtliche externe Faktoren im Markt, in der Technik und in der Gesellschaft, die die Entscheidungsfindung der Organisation beeinflussen

[QUELLE: EN 16646:2014, 3.1.2]

3.1.9

wirtschaftlich eingeschränkt

Eigenschaft der Assets oder Asset-Systeme, durch die eine rentable Transaktion aufgrund der Asset-Spezifität, aus Wettbewerbsgründen, aufgrund von Obsoleszenz oder des Preisniveaus begrenzt wird

3.1.10

Kompetenz

nachgewiesene Fähigkeit, Kenntnisse, Fertigkeiten (3.10) sowie persönliche, soziale und/oder methodische Fähigkeiten in Arbeits- oder Lernsituationen und für die berufliche und persönliche Entwicklung zu nutzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Kompetenz wird im Sinne der Übernahme von Verantwortung und Selbstständigkeit beschrieben.

[QUELLE: EN 15628:2014, 3.1]

3.1.11

Konzepterstellung

Phase des Lebenszyklus des Assets nach einer Machbarkeitsstudie, in der die grundlegende technologische Lösung ermittelt wird

3.1.12

Herstellung physischer Assets

Beschaffungsprozess, der Konzepterstellung, Entwurf, Herstellung, Installation und Inbetriebnahme einschließen kann

[QUELLE: EN 16646:2014, 3.1.3]

3.1.13

Verbesserung

Verbesserung der Funktionssicherheit

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der immanenten Zuverlässigkeit und/oder Instandhaltbarkeit und/oder Sicherheit eines Assets, ohne seine ursprüngliche Funktion zu ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Verbesserung kann auch vorgenommen werden, um unsachgemäße Verwendung während des Betriebs zu verhindern und um Ausfälle zu vermeiden.

[QUELLE: EN 13306:2017, 7.6]

3.1.14

Integrität

Integrität des Assets

Fähigkeit eines Systems, seine Form, Stabilität und Robustheit beizubehalten und weiterhin eine beständige Leistungsfähigkeit und einen beständigen Nutzen zu erbringen

3.1.15

Objekt

Teil, Bauelement, Gerät, Teilsystem, Funktionseinheit, Betriebsmittel oder System, das/die für sich allein beschrieben und betrachtet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Anzahl von Objekten, z. B. ein Komplex von Objekten oder ein Muster, kann selbst als Objekt angesehen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Objekt kann aus Hardware, Software oder beiden bestehen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Software besteht aus Programmen, Abläufen, Regeln, Dokumentation und Daten eines Informationsverarbeitungssystems.

[QUELLE: EN 13306:2017, 3.1]

3.1.16

kritischer Erfolgsfaktor

für eine Organisation erforderliches Merkmal zur Sicherstellung des Erfolgs der Organisation

[QUELLE: EN 16646:2014, 3.1.4, modifiziert — „kritischer Erfolgsfaktor“ anstelle „wesentlicher Erfolgsfaktor“]

3.1.17

Spätindikator

Maß einer Ausgabe

[QUELLE: ISO 41014:2020, 3.8.1]

3.1.18

Frühindikator

Maß einer Eingabe

[QUELLE: ISO 41014:2020, 3.8.2]

3.1.19

Lebenszyklus eines physischen Assets

Anzahl von Phasen, die ein physisches Asset durchläuft, beginnend mit der Konzeption und endend mit der Entsorgung

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.18., modifiziert — „eines physischen Assets“ hinzugefügt, „ein Objekt“ ersetzt durch „ein physisches Asset“, Beispiel und Anmerkung 1 zum Begriff wurden gestrichen.]

3.1.20

Instandhaltung

Funktion aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus eines Objekts, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung seines funktionsfähigen Zustands dient, sodass es die geforderte Funktion erfüllen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Instandhaltung ist nicht auf die Instandhaltungsabteilung beschränkt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Alle Funktionen der Organisation tragen zur Instandhaltung bei.

[QUELLE: EN 13306:2017, 2.1, modifiziert — „Kombination“ ersetzt durch „Funktion“, Anmerkungen 1, 2 und 3 zum Begriff wurden gestrichen und neue Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden hinzugefügt.]

3.1.21

kleinste effektive Erweiterungsinvestition

kleinste Investition, die möglich ist, um die Kapazität zu erhöhen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die kleinste effektive Erweiterungsinvestition ist eng mit der Höhe von sprungfixen Kosten verbunden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn beispielsweise eine Papiermühle, die über eine Papiermaschine verfügt, ihre Kapazität erhöhen will, sollte sie in eine weitere Papiermaschine investieren, die sehr hohe sprungfixe Kosten hat. Wenn lediglich 5 % zusätzliche Kapazität benötigt wird, könnten andere Maßnahmen, z. B. verbesserte Instandhaltung, effektiver sein. Indessen kann eine Schneiderei, die über 100 Nähmaschinen verfügt, ihre Kapazität leicht mit 5 Maschinen zu niedrigen sprungfixen Kosten erhöhen.

3.1.22

Modernisierung

Änderung oder Verbesserung für den Fall mangelnder Übereinstimmung des Assets unter Berücksichtigung technologischer Fortschritte, um neue oder geänderte Anforderungen zu erfüllen

[QUELLE: EN 13306:2017, 7.8, modifiziert]

3.1.23

Änderung

Modifikation

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Änderung einer oder mehrerer Funktionen eines physischen Assets

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Änderung ist keine Instandhaltungsmaßnahme, sondern bezieht sich auf die Änderung der bisherigen geforderten Funktion eines Objekts in eine neue geforderte Funktion. Eine Änderung kann einen Einfluss auf die Funktionssicherheit eines Objekts haben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Änderung kann durch die Instandhaltungsorganisation vorgenommen werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Wechsel eines Objekts, bei dem eine andere Version das ursprüngliche Objekt ersetzt, ohne dass sich die geforderte Funktion ändert oder die Funktionssicherheit des Objekts verbessert wird, wird als Ersatz bezeichnet und stellt keine Änderung dar.

[QUELLE: EN 13306:2017, 7.7, modifiziert — „eines Objekts“ ersetzt durch „eines physischen Assets“.]

3.1.24

Betriebsbedingungen

physikalische Belastungen und Umgebungsbedingungen, die auf das Asset während des gesamten Lebenszyklus einwirken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Betriebsbedingungen können sich während des Lebenszyklus des Assets ändern.

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.22, modifiziert — „die auf das Objekt während eines gegebenen Zeitraums einwirken“ ersetzt durch „die auf das Asset während des gesamten Lebenszyklus einwirken“, „Objekt“ in Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt durch „Asset“.]

3.1.25

betriebliche Einschränkungen

Merkmale des Assets, die die Nutzung desselben begrenzen und Anforderungen für Instandhaltungstätigkeiten festlegen können

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Merkmale sind das Ergebnis von Konstruktionsplanung und Gestaltung der Assets. und werden von der Betriebsweise und den Betriebsbedingungen beeinflusst.

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.21, „Objekts“ ersetzt durch „Assets“ in der Definition und in Anmerkung 1 zum Begriff, Anmerkung 1 zum Begriff wurde neu formuliert.]

3.1.26

Betriebsweise

Betriebsprofil

Konfiguration, mit der ein Objekt während eines gegebenen Zeitraums betrieben und verwendet wird und die durch Nutzungseinheiten (Stunden, Belastung, Zahl der Anläufe/Stopps, Anzahl der Übergänge usw.) gekennzeichnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Betriebsweise bestimmt Frequenz, Belastung, Stetigkeit und Leistungsgrad der Nutzung.

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.20]

3.1.27

Anlagenmanagement

physisches Asset Management

koordinierte Aktivitäten einer Organisation, um mit Hilfe von physischen Assets Werte zu schaffen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Schaffen von Werten schließt üblicherweise eine Abwägung der Kosten, Risiken, Chancen und Vorteile ein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Kontext des Lebenszyklus besteht das Anlagenmanagement aus dem optimalen Management des Lebenszyklus von physischen Assets, um die angegebenen Geschäftsziele nachhaltig zu erreichen.

[QUELLE: ISO 55000:2014, 3.3.1, modifiziert — „physisch“ hinzugefügt.]

3.1.28

technische Abschreibung

Differenz zwischen dem Wiederbeschaffungswert eines Assets und dessen Zeitwert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die technische Abschreibung sollte auf dem Wiederbeschaffungswert des Assets und nicht auf dessen Buchwert beruhen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die technische Abschreibung wird als Verhältnis des Wiederbeschaffungswertes des Assets zu dessen erwarteter Lebensdauer berechnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die technische Abschreibung misst und beschreibt die technische Alterung der Assets in finanziellen Begriffen.

[QUELLE: EN 16646:2014, 3.1.14]

3.1.29

strategischer Asset Management-Plan

SAMP, en: strategic asset management plan

dokumentierte Information, die spezifiziert, wie die Organisationsziele in Ziele des Asset Managements umzuwandeln sind, und die die Vorgehensweise für die Entwicklung von Asset Management-Plänen und die Rolle des AM-Managementsystems zur Unterstützung der Erreichung der AM-Ziele festlegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein strategischer Asset Management-Plan wird aus dem Organisationsplan abgeleitet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein strategischer Asset Management-Plan kann im Organisationsplan enthalten oder ein ergänzender Plan davon sein.

[QUELLE: ISO 55000:2014, 3.3.2, modifiziert – in Anmerkung 2 wurde „may“ abweichend vom verwiesenen Dokument DIN EN 55000:2017-05 mit „kann“ anstelle „darf“ übersetzt.]

3.1.30

Nachhaltigkeit

Zustand des Gesamtsystems, einschließlich der umweltbezogenen, sozialen und ökonomischen Aspekte, innerhalb dessen gegenwärtige Bedürfnisse erfüllt werden, ohne die Fähigkeit zukünftiger Generationen zur Erfüllung ihrer eigenen Bedürfnisse zu gefährden

Anmerkung 1 zum Begriff: Umweltbezogene, soziale und ökonomische Aspekte stehen in Wechselwirkung zueinander, sind voneinander abhängig und werden häufig als die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nachhaltigkeit ist das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung (3.2).

[QUELLE: ISO Guide 82:2019, 3.1 „Leitlinien für die Einbeziehung von Nachhaltigkeit in Normen“]

3.1.31

Fertigungskosten

Umwandlungskosten

Gesamtkosten, die für die Umwandlung von Werkstoffen in Produkte oder Dienstleistungen erforderlich sind, ohne Kosten für Rohstoffe, Verpackung und Hilfsstoffe

Anmerkung 1 zum Begriff: Fertigungskosten sind die Produktionskosten eines Herstellers mit Ausnahme der Kosten für Rohstoffe.

3.1.32

Brauchbarkeitsdauer

Zeitspanne, beginnend ab der ersten Verwendung und endend mit dem Zeitpunkt, an dem der Grenzzustand erreicht ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Grenzzustand kann von Ausfallrate, Erfordernissen der Instandhaltungsunterstützung, Zustand, Wirtschaftlichkeit, Alter, Veralterung/Obsoleszenz, Änderungen der Anforderungen des Bedieners oder anderen einschlägigen Faktoren abhängen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Grenzzustand kann durch Änderungen der Einsatzbedingungen neu definiert werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: In diesem Zusammenhang schließt die „erste Verwendung“ Prüfmaßnahmen vor der Übergabe des Objekts an den Endanwender aus.

[QUELLE: EN 13306:2017, 4.16]

3.1.33

wesentliche Leistungskennzahl

KPI, en: key performance indicator

als bedeutend betrachtete Leistungskennzahl

[QUELLE: EN 15341:2019, 3.5]

3.2 Abkürzungen

Tabelle 1 enthält die Liste der in diesem Dokument verwendeten Abkürzungen.

Tabelle 1 — Liste der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AHP	analytischer Hierarchieprozess (en: analytic hierarchy process)
ARV	Wiederbeschaffungswert des Assets (en: asset replacement value)
FMEA	Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (en: failure mode and effects analysis)
FMECA	Fehlzustandsart-, -auswirkungs- und -kritikalitätsanalyse (en: failure mode, effects and criticality analysis)
FTA	Fehlerzustandsbaumanalyse (en: fault tree analysis)
JIT	Just-in-Time (en: just in time)
KPI	wesentliche Leistungskennzahl (en: key performance indicator)
LCC	Lebenszykluskosten (en: life-cycle-cost)
LCP	Lebenszyklusgewinn (en: life-cycle profit)
MTTF	mittlere Zeit bis zum ersten Ausfall (en: mean time to failure)
MTTM	mittlere Instandhaltungsdauer (en: mean time to maintain)
MTTR	mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung (en: mean time to restoration)
OEE	Gesamtanlageneffektivität (en: overall equipment effectiveness)
PAM	Anlagenmanagement (en: physical asset management)
POA	Analyse potenzieller Chancen (en: potential opportunity analysis)
PPA	Analyse potenzieller Probleme (en: potential problem analysis)
RA	Risikobewertung (en: risk assessment)
RBI	risikobasierte Inspektion (en: risk based inspection)
RCM	zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung (en: reliability centred maintenance)
SAMP	strategischer Asset Management-Plan (en: strategic asset management plan)
RBD	Zuverlässigkeitsblockdiagramm (en: reliability block diagram)
QFD	Qualitätsfunktionen-Darstellung (en: quality function deployment)

4 Strategische Planung der Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements

4.1 Strategischer Asset Management-Plan (SAMP)

4.1.1 Einleitung

Der Zweck des Anlagenmanagements ist das effiziente Management der physischen Assets einer Organisation, um die Ziele des strategischen Plans der Organisation zu erreichen. Daher sollte die Organisation einen strategischen Asset Management-Plan (SAMP) für die physischen Assets aufstellen.

Der SAMP wird durch verschiedene Kombinationen von organisatorischen, marktwirtschaftlichen und technischen Einflussfaktoren beeinflusst (siehe Anhang C und Anhang D), einschließlich erforderlicher *Asset-Lösungen* (siehe 3.1.5), operativer Richtlinien, Instandhaltungsstrategien sowie des Ersatz-/Modernisierungsbedarfs und schließlich der Entsorgung der Assets. Die Anzahl der Kombinationen von Einflussfaktoren ist theoretisch enorm, jedoch gibt es in der Praxis eine begrenzte Anzahl von Kombinationen von Einflussfaktoren, die wirklich wichtig sind und eine Rolle spielen. Diese Unterschiede führen zu grundlegenden Anforderungen an technische Asset-Lösungen, die das Produktionssystem der Organisation bestimmen. Der eigentliche nachhaltige Wettbewerbsvorteil kann jedoch durch innovative Betriebsweisen und technischen Fortschritt erzielt werden.

4.1.2 Zweck

In Übereinstimmung mit der Definition in ISO 55000:2014 und den Anforderungen in ISO 55001:2014 sollte der SAMP eine Reihe von Zwecken erfüllen (modifiziert aus dem vollständigen Text von ISO 55002:2018, C.2):

- in der dokumentierten Information die Funktion der Assets, des Asset Managements und des AM-Managementsystems bei der Unterstützung des Erreichens der Organisationsziele detailliert angeben und um jedem in der Organisation, von der obersten Leitung bis zu den ausführenden Teams, Eindeutigkeit und Orientierung zu bieten;
- Organisationsziele in strategische Asset Management-Ziele übersetzen, die eine Auswirkung auf die Assets und das Asset Management haben können;
- einen Leitfaden bieten für den Ansatz zur Entwicklung der Asset Management-Pläne und des AM-Managementsystems, während die Asset Management-Politik angewendet wird, um die Abstimmung sicherzustellen;
- die Entscheidungsfindungskriterien dokumentieren, die die Festlegung der Wertrealisierung für die Organisation und ihre Stakeholder und den koordinierten Ansatz für die Bewertung der Leistung ermöglichen;
- einen konsolidierten Plan auf der Ebene des Asset-Portfolios vorlegen, um die strategischen Asset Management-Ziele zu erreichen und diese mit den Finanzplänen der Organisation zu verknüpfen;
- einen Plan zur Erarbeitung oder Verbesserung des AM-Managementsystems vorlegen, um sicherzustellen, dass die erforderlichen Fähigkeiten und Ressourcen verfügbar sind, um die Asset Management-Ziele zu erreichen.

4.1.3 Inhalt

Die Organisation sollte die zu behandelnden Bereiche und den Detaillierungsgrad für den SAMP bestimmen, um ihre spezifischen Bedürfnisse zu erfüllen. Eine Liste von Schlüsselbereichen, die in einem SAMP behandelt werden sollten, um die Zwecke zu erfüllen, ist in ISO 55002:2018, C.4, angegeben.

Der Anwendungsbereich führt einen unterstützenden methodischen Ansatz für die Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements ein. Dieses Dokument ist außerdem ein nützlicher Leitfaden für viele der im Inhalt für den SAMP genannten Themen.

Obwohl die Inhaltsliste für den SAMP Elemente wie eine Zusammenfassung des Organisationsplans, Einflussfaktoren, kritische Erfolgsfaktoren und Anforderungen an die Assets enthält, werden diese in Bild 3 in einzelnen Kästchen als einzelne Themen dargestellt, da sie wichtige Elemente des strategischen Organisationsplans sind. Insbesondere stellen eine Zusammenfassung des Organisationsplans, Einflussfaktoren und kritische Erfolgsfaktoren wichtige Eingabedaten für die Formulierung der Strategie im Rahmen des Anlagenmanagements bereit und sie sollten daher auch im SAMP angegeben werden. Die Darstellung der Elemente erfolgt in der Reihenfolge von Bild 3.

4.1.4 Bedeutung von Assets

Die Bedeutung von Assets für das Erreichen der Ziele kann je nach den bereitgestellten Produkten und Dienstleistungen stark schwanken. Die Bedeutung der physischen Assets und damit die Bedeutung der Instandhaltungstätigkeiten werden auch von den strategischen Entscheidungen der Organisationen bestimmt. Im Bereich der Fertigung sind das Asset-Portfolio und die darin enthaltenen Assets entscheidend für das Erreichen der Organisationsziele. Das Gleiche gilt in vielen Fällen auch für Dienstleistungen. Physische Assets tragen zur Qualität der Dienstleistungen oder Produkte der Organisationen bei. Genauso beeinflussen sie Kosten, Leistung und Risiken der Organisation. Es gibt mehrere Faktoren, die die strategische Bedeutung physischer Assets definieren können, z. B.:

Im Zusammenhang mit der Rentabilität und Produktivität:

- typischer Ertrag aus physischen Assets innerhalb des Unternehmensbereichs;
- Kapitalumschlag, Produktivität des Anlagevermögens: Umsatz/physische Assets (Buchwert);
- erforderlicher Auslastungsgrad (bei welchem Prozentwert die Produktion rentabel ist).

Im Zusammenhang mit Leistung und Effizienz:

- technischer Umschlag physischer Assets: Umsatz/Wiederbeschaffungswert physischer Assets;
- Produktivität physischer Assets als Wettbewerbsfaktor im Markt;
- Bedeutung physischer Assets für die Erfüllung kritischer Erfolgsfaktoren der Organisation;
- Verfügbarkeit von nicht assetbezogenen Lösungen.

Im Zusammenhang mit der Kostenstruktur:

- Verhältnis zwischen Personalkosten und Kapitalkosten;
- Anlagevermögen als Barriere beim Markteintritt (z. B. kleinste effektive Investition bezogen auf den Umsatz);
- Kosten für physische Asset-Lösungen (sehr hohe Investitionskosten können möglicherweise eine Barriere beim Markteintritt darstellen und eine Organisation zu nicht assetbezogenen Lösungen oder zur Vermeidung einer Investition anregen).

Die spezifische Bedeutung der Organisation hängt von den kritischen Erfolgsfaktoren der Organisation und der eingesetzten Produktionstechnologie ab. Das Asset-Portfolio unterstützt die Organisation bei der Bereitstellung ermittelter kritischer Erfolgsfaktoren und Anforderungen. Instandhaltung spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Wirkungen der physischen Assets für das Erreichen der Ziele der Organisation. Instandhaltungstätigkeiten sollten die Leistung und Kosteneffizienz der Organisation verbessern. Wirksame Instandhaltungstätigkeiten können das Potenzial für höhere Umsätze durch die Erhöhung der OEE (Gesamtanlageneffektivität) und damit der Kapazität für die Produktion höherer Mengen steigern. Die gleiche Einflusskette verringert den Bedarf an Neuinvestitionen und führt so zu niedrigeren Abschreibungen. Schließlich verringert eine wirksame Instandhaltung den Kapitalbedarf in Bezug auf feste Assets und Bestände und führt somit zu einem höheren Ertrag des Asset-Portfolios. Zusätzlich zu den vorgenannten Einflüssen kann mit der Instandhaltung die Fähigkeit des Asset-Portfolios umgesetzt werden, eine verbesserte Zuverlässigkeit der Produktlieferungen zu schaffen und andere Erfolgsfaktoren zu erfüllen.

4.2 Entwicklung einer Asset Management-Politik, eines SAMP und eines Asset Management-Plans

4.2.1 Einleitung

Bild 3 zeigt, wie die Instandhaltung in das Asset Management und die Strategieentwicklung sowie in den Bereitstellungsprozess der Organisation eingebettet ist. In der Regel wird dieser Prozess jährlich ausgelöst. Auf Unternehmens- oder Standortebene werden kritische Erfolgsfaktoren ermittelt und die Unternehmenspolitik, der Organisationsplan und die Organisationsziele festgelegt. Die Politik enthält die ständigen Grundsätze der Organisation und dient als Rahmen für die Entwicklung oder Überarbeitung des Organisationsplans. Dieser Plan betrachtet die Nachfrage des Markts und der umgebenden Gesellschaft sowie die Chancen und Herausforderungen, die sich ergeben aus:

- der Erfüllung der Ziele des vorausgehenden Organisationsplans;
- den Merkmalen der Organisation;

- der bestehenden Umsetzung der Asset Management-Politik, dem strategischen Asset Management-Plan und den erreichten Zielen des Asset Managements auf Basis des verfügbaren, realisierten Asset-Portfolios;
- der auf dem Markt verfügbaren Technologie.

Dieser interne und externe Kontext der Organisation wird in Anhang B und Anhang C ausführlich beschrieben. Neben der aktuellen Situation sollten auch zukünftige Entwicklungen berücksichtigt werden. So sollte bei dieser Entwicklungstätigkeit beispielsweise die mögliche Reaktion des Markts auf die Bereitstellung neuer Produkte und Dienstleistungen abgeschätzt werden.

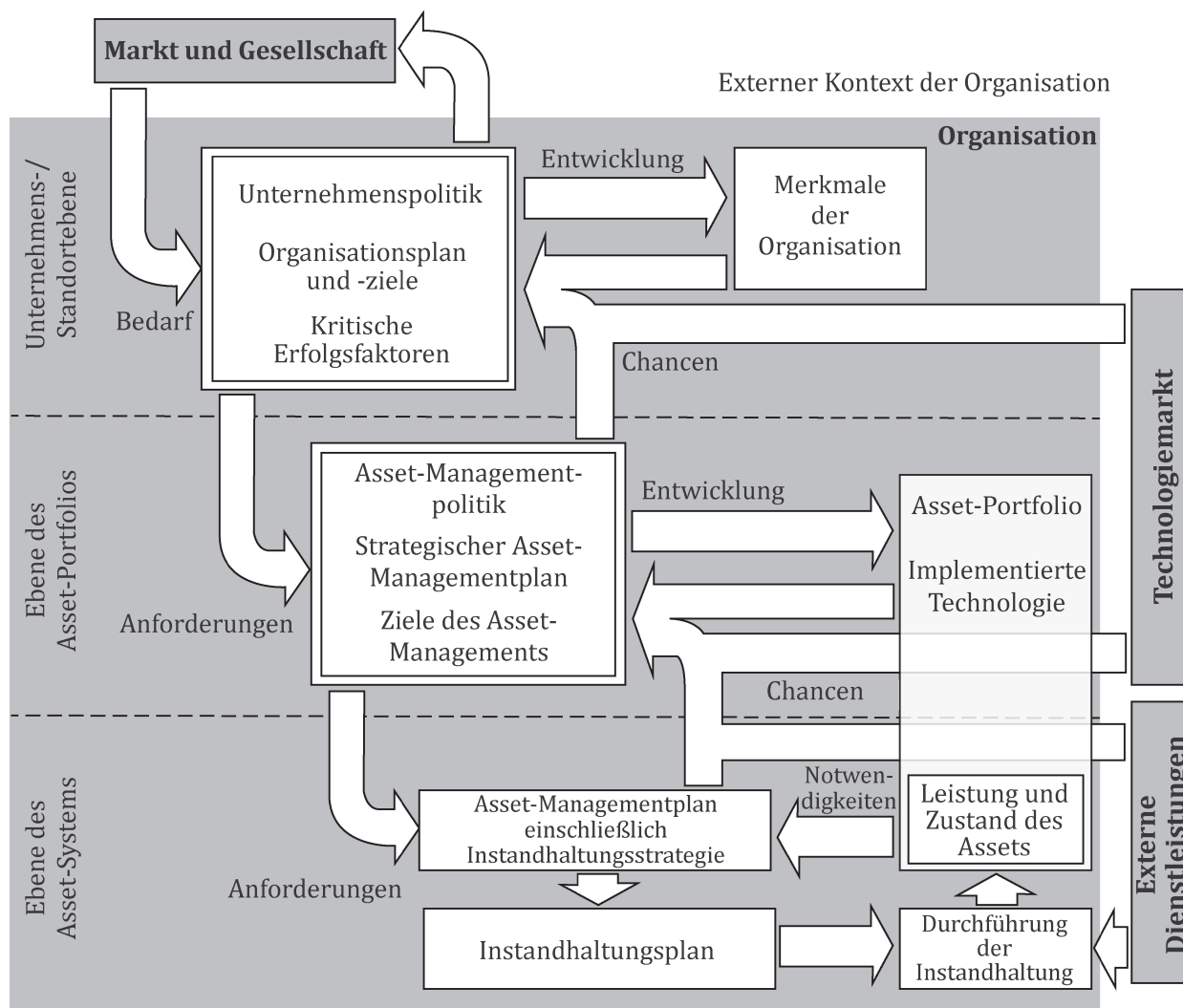


Bild 3 — Strategischer Prozess des Asset Managements

Die kritischen Erfolgsfaktoren ergeben sich aus der Analyse des Kontexts der Organisation. Sie sind damit die Grundlage für alle weiteren Schritte. Die Anwendung kritischer Erfolgsfaktoren wird in 4.2.4 ausführlich beschrieben. Während der Organisationsplan eine Orientierung auf höchster Ebene für die Organisation bereitstellt, sind die Organisationsziele die notwendigen Maßnahmen für den Geschäftsverlauf in allen Einzelheiten während des Einsatzes. Diese strategischen Entscheidungen auf Unternehmens- und Standortebene haben einerseits Einfluss auf die weitere Entwicklung der Organisation und andererseits auf das AM-Managementsystem.

Die Assets können innerhalb des AM-Managementsystems auf der Ebene des Asset-Portfolios, auf der Ebene des Asset-Systems und als einzelne Assets hierarchisch strukturiert werden. Weitere Erläuterungen zur Verknüpfung dieser Begriffe mit bestehenden hierarchischen Asset-Systemen können Anhang A entnommen werden.

Auf der Ebene des Asset-Portfolios wird die Asset Management-Politik im Rahmen der Unternehmenspolitik entwickelt und beschreibt die ständigen Grundsätze des Asset Managements innerhalb der Organisation. Dieser Grundsatz wirkt als Rahmen für die Entwicklung oder Überarbeitung des SAMP. Zunächst berücksichtigt der SAMP die Anforderungen auf der Unternehmensebene. Aus diesem Grund wirken sich

- die Unternehmenspolitik,
- der Organisationsplan,
- die Organisationsziele und
- kritische Erfolgsfaktoren

direkt auf alle strategischen Betrachtungen auf der Ebene des Asset-Portfolios aus. Somit beeinflussen

- Markt,
- die Gesellschaft,
- Technologie,
- die Organisation

den SAMP und die Ziele des Asset Managements (siehe Anhang B).

Wegen des iterativen Charakters des Strategieentwicklungs- und -umsetzungsprozesses auf mehreren Ebenen werden des Weiteren die Chancen und Herausforderungen, die sich ergeben durch

- die derzeit vorhandene Reihe von Assets im Asset-Portfolio und deren aktuelle(n) Lebenszyklusphase und -zustand,
- die auf dem Markt verfügbare Technologie und
- die auf dem Markt verfügbaren externen Dienstleistungen

auch bei der Entwicklung des SAMP berücksichtigt. Die Ziele des Asset Managements helfen bei der Beurteilung des Erfolgs bei der Umsetzung.

Instandhaltung sollte in diese Tätigkeiten auf der Ebene des Asset-Portfolios einbezogen werden, wie in EN 16646 beschrieben. Auf der Ebene des Asset-Systems werden die auf der Ebene des Asset-Portfolios abgeleiteten Anforderungen (Asset Management-Politik, SAMP und Ziele des Asset Managements) in einen Asset Management-Plan überführt. Der Plan beschreibt die assetbezogenen Tätigkeiten entsprechend der aktuellen Lebenszyklusphase. Die Anforderungen an die Instandhaltung müssen bereits in der Entwurfs- und Implementierungsphase von Asset-Systemen berücksichtigt werden. Dies wird in 4.2.6 herausgestellt.

Für die Betriebs- und Instandhaltungsphase sollte ein spezifischer Mix aus assetbezogenen Instandhaltungsstrategien definiert werden, der auf den Anforderungen der Ebenen des Asset-Portfolios und des Asset-Systems und der gegenwärtigen Leistung und dem gegenwärtigen Zustand des Assets beruht. Diese ausgewählten Strategien führen folglich zu einem Instandhaltungsplan, der terminierte und geplante Instandhaltungstätigkeiten umfasst. Die Entwicklung der Instandhaltungsstrategie wird in 4.2.7 beschrieben.

Alle vorstehend genannten Elemente werden in einem unsicheren Entscheidungsumfeld festgelegt. Daher ist eine der wichtigsten methodischen Fragen im Bereich des Anlagenmanagements die Berücksichtigung der Unsicherheit. Beispielsweise erfüllt eine Organisation nicht nur proaktiv kritische Erfolgsfaktoren und versucht, ihre Betriebsweise an die Marktanforderungen anzupassen, sondern sie kann auch versuchen, das Marktverhalten und zukünftige kritische Erfolgsfaktoren direkt zu beeinflussen, um die Unsicherheit zu verringern. In beiden Fällen bestehen jedoch viele Unsicherheiten, besonders in Bezug auf turbulente Zeithorizonte, und die Wirksamkeit von Asset- und Instandhaltungsstrategien und unterstützenden Betriebsweisen wird weitgehend durch die mit den kritischen Erfolgsfaktoren verbundenen Unsicherheiten bestimmt. Daher ist 4.3 der Berücksichtigung von Unsicherheiten gewidmet.

Die Schritte des periodischen Strategieentwicklungsprozesses werden in Bild 4 erläutert. Einzelheiten zu den einzelnen Schritten können den nachfolgenden Abschnitten entnommen werden. Im nächsten Abschnitt werden Beispiele für die Überführung der Elemente des Organisationsplans in Anforderungen auf der Ebene des Asset Managements und weiter auf der Instandhaltungsebene angegeben.

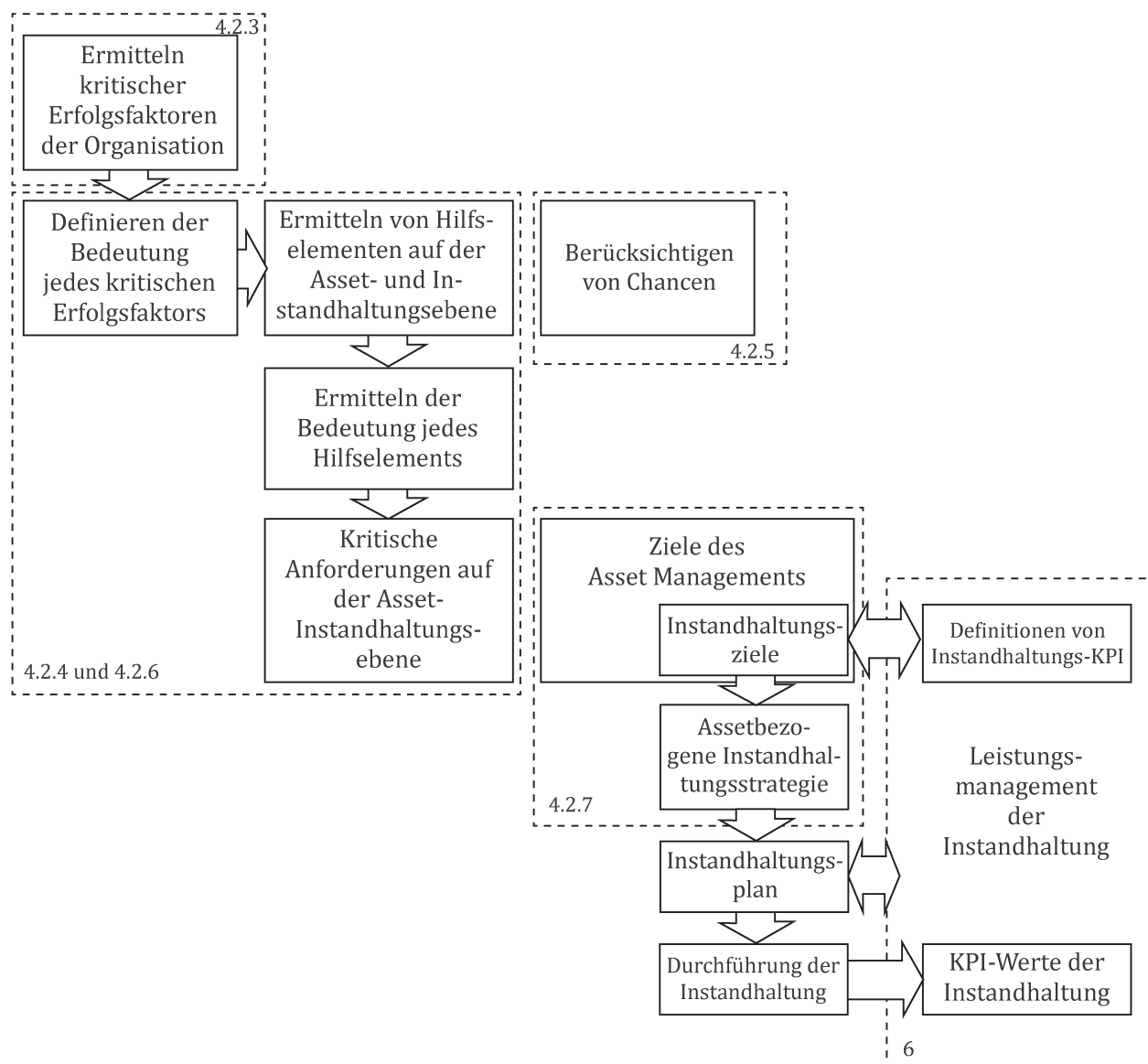


Bild 4 — Entwicklung und Umsetzung der Instandhaltungsstrategie

4.2.2 Beitrag der Instandhaltung zum SAMP

In EN 16646:2014 erhielt die Instandhaltung ein klares Mandat, die Anweisung und Verpflichtung, bereits in ihren frühen Phasen zur strategischen Planung beizutragen, um die Qualität der Asset-Lösungen während der strategischen Planungs- und Beschaffungsphase weiter zu verbessern. Darin wird außerdem empfohlen, dass Organisationen sicherstellen sollten, dass die Wechselbeziehungen zwischen der Instandhaltung und anderen Lebenszyklusprozessen, wie allen Beschaffungs-, Betriebs-, Modernisierungs-, Entsorgungs-, Management- und Hilfsprozessen, so organisiert werden, dass sie die Beiträge zu den Prozessen nach EN 16646:2014, 6.3, sicherstellen. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die entsprechenden Expertenurteile, Erfahrungen, Benchmarks und die Ereignishistorie von der Konzepterstellung über die gewählte Asset-Lösung bis hin zu genauen Planungsphasen bezüglich z.B. Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Instandhaltungskosten, Instandhaltbarkeit, Kompetenzen, Verfügbarkeit erforderlicher Ressourcen, Sicherheits- und Umweltfragen berücksichtigt werden können. Ein methodischer Rahmen für den Beitrag wird in Abschnitt 5 dargestellt.

4.2.3 Elemente des strategischen Planungsprozesses und deren Auswirkungen auf die Instandhaltung

Die wesentlichen Elemente der strategischen Pläne einer Organisation und deren Rolle im Zusammenhang mit dem Anlagenmanagement und der Instandhaltung sind in Anhang E aufgeführt. Diese Übersichten fassen die Analyse des organisatorischen Kontexts zusammen. Der organisatorische Kontext ist keine statische Sachlage, sondern dynamisch und in ständiger Veränderung. Darüber hinaus sollten verschiedene Lebenszyklusphasen von Produkten und Produktionsassets betrachtet werden.

4.2.4 Kritische Erfolgsfaktoren und Anforderungen

Organisationen sollten die kritischen Erfolgsfaktoren für ihre Geschäftstätigkeiten bestimmen. Der ermittelte Satz kritischer Erfolgsfaktoren definiert die Anforderungen an das Asset Management. (Darüber hinaus wird dieses Thema in ISO 55002:2018, Anhang D, diskutiert.). Auf der Ebene des Asset-Portfolios können Organisationen allgemeine kritische Erfolgsfaktoren wie Image, Marke, Grundsätze für den Umweltschutz und einige allgemeine strategische Prinzipien aufstellen, wenngleich sich die Produkte und Märkte verschiedener Produktionsanlagen unterscheiden. Die spezifischen kritischen Erfolgsfaktoren hängen vom technologischen Umfeld und vom Geschäftsumfeld der Organisation ab und können z. B. in Größenvorteilen, technologischer Führung, einem hohen Auslastungsgrad, der Lieferzuverlässigkeit, der Qualität der Produkte, einem niedrigen Preis, einem hohen Marktanteil, der Produktführerschaft usw. bestehen. In den Fällen, in denen sich die Produkte dem Ende ihres Lebenszyklus oder ihrer reifen Phase nähern, sind Kostensenkung und betriebliche Effizienz noch wichtiger. Grundsätzlich kann ein gut konzipiertes, umgesetztes und eingeführtes Anlagenmanagement- und Instandhaltungsmanagementsystem ein kritischer Erfolgsfaktor für die Schaffung von Wettbewerbsfähigkeit im Markt sein (siehe ISO 55001:2014 und Abschnitt 5).

Auf der Ebene des Asset-Portfolios sind die Anforderungen an physische Assets nicht immer leicht zu ermitteln. Besteht das Asset-Portfolio aus ähnlichen Fertigungseinheiten oder ähnlichen Asset-Systemen, kann dies einfacher zu bewerkstelligen sein. Wenn verschiedene Asset-Systeme dem gleichen Ziel als Fertigungslinie für das Endprodukt dienen, wie z. B. eine zwischenliegende Anlage in einem großen Industriebetrieb, kann diese Aufgabe leicht erfüllt werden. Wenn sich die betreffenden Asset-Systeme jedoch in Bezug auf Produkte, Technologie und Markt stark unterscheiden (z. B. verschiedene Fertigungslinien für verschiedene Produkte), ist die Aufgabe der Festlegung gemeinsamer Anforderungen schwierig. Daher wird empfohlen, nach dem nachfolgenden Verfahren vorzugehen:

- die Geschäftstätigkeiten der Organisation werden in verschiedene Geschäftsfelder unterteilt;
- die für jedes Feld kritischen Erfolgsfaktoren werden ermittelt;
- die Anforderungen an die Assets und das Asset Management werden für jedes Feld ermittelt.

Zur Definition von kritischen Erfolgsfaktoren und Anforderungen an die Asset-Systeme oder an homogene Asset-Portfolios aus Sicht des Geschäftsumfelds und des technologischen Umfelds dient die Matrix der in Tabelle 2 dargestellten Beispiele als Unterstützungswerkzeug.

Um ein vollständiges Bild der Situation zu erhalten, mit der die Organisation konfrontiert ist, sollte außerdem versucht werden, die Verfügbarkeit der assetbezogenen Managementlösungen zu ermitteln. Bei einer Neuinvestition bzw. einer Beschaffung setzt die genutzte Technologie Grenzen für die Umsetzung der kritischen Erfolgsfaktoren oder der ermittelten Anforderungen. Gleichzeitig kann sie Planern und Entwicklern unter Umständen einen hohen Freiheitsgrad bieten. Im Fall eines alten Asset-Portfolios können die alten Entscheidungen und früher ausgeführten Lösungen die Nutzung der bewährten Verfahren einschränken.

Um funktionsübergreifende Zusammenarbeit zu fördern, sollten Organisationen die Matrix der kritischen Erfolgsfaktoren und Anforderungen mit Expertenwissen füllen. Die Mitglieder des Expertenteams sollten aus den verschiedenen Funktionen der Organisation benannt werden, wie z. B. (aber nicht beschränkt auf) die oberste Leitung, das Finanzmanagement, das Marketing- und Produktmanagement, das technische Management, das Produktionsmanagement und das Instandhaltungsmanagement (siehe Anhang F).

In der linken Spalte von Tabelle 2 werden kritische Erfolgsfaktoren in mehrere Gruppen unterteilt, die nach dem organisatorischen Kontext festgelegt werden. In der nächsten Spalte werden die kritischen Erfolgsfaktoren nach ihrer Bedeutung für das Geschäft gewichtet. Zusammenhänge zwischen kritischen Erfolgsfaktoren und Anforderungen ergeben sich an den Schnittpunkten der jeweiligen Zeilen und Spalten und werden durch C_{ij} dargestellt. In der ersten Zeile von unten werden die multiplizierten Gewichtungen für die kritischen Erfolgsfaktoren und die Bedeutung der Anforderungen zu ihrer Erfüllung dargestellt. Diese Multiplikationen bewerten die Gesamtauswirkungen der Anforderungen auf das Geschäft der Organisation. In der zweiten Zeile von unten werden die normierten Beiträge eingeführt. Diese Beiträge stellen die Produkte auf der für die Organisation geeigneten Skala dar (z. B. 1 bis 5) und entsprechen den Beiträgen der darüber liegenden Zeile. Innerhalb der Matrix mit der Skala von 1 bis 5 wird $\sum(w_i c_j)$ mit der höchsten Gewichtung der Skala (5) multipliziert und dann durch den höchstmöglichen $\sum(w_i c_j)$ -Wert mit den definierten Gewichtungen für die kritischen Erfolgsfaktoren geteilt. Das gleiche Ergebnis kann faktisch erzielt werden, indem $\sum(w_i c_j)$ durch die Summe der Gewichtungen geteilt wird.

Tabelle 2 ist auf ein Geschäftsfeld ausgerichtet. Wenn die normierten endgültigen Gewichtungen mehrerer verschiedener Geschäftsfelder verglichen werden und sich die Anzahl und der Inhalt der kritischen Erfolgsfaktoren dieser Geschäftsfelder unterscheiden, dürfen die normierten endgültigen Gewichtungen der Anforderungen nicht direkt miteinander verglichen werden.

Alternativ sind auch Verfahren möglich, die mehrere Kriterien ohne Vorgewichtung gemeinsam berücksichtigen.

Tabelle 2 — Kritische Erfolgsfaktoren und Anforderungen an physische Assets und die Instandhaltung

Kritischer Erfolgsfaktor	Gewichtung z. B. auf der Skala von 1 bis 5	Anforderungen an das Anlagenmanagement und die Instandhaltung (Beispiele)					
		Plausible Anforderung 1	Plausible Anforderung 2	Plausible Anforderung 3	Plausible Anforderung 4	Plausible Anforderung 5	Plausible Anforderung 6
		Bedeutung der Anforderungen als ein Mittel zur Unterstützung kritischer Erfolgsfaktoren					
kritischer Erfolgsfaktor 1	w_1	$c_{1,1}$	$c_{1,2}$	$c_{1,3}$	$c_{1,4}$	$c_{1,5}$	$c_{1,6}$
kritischer Erfolgsfaktor 2	w_2	$c_{2,1}$	$c_{2,2}$	$c_{2,3}$	$c_{2,4}$	$c_{2,5}$	$c_{2,6}$
kritischer Erfolgsfaktor 3	w_3	$c_{3,1}$	$c_{3,2}$	$c_{3,3}$	$c_{3,4}$	$c_{3,5}$	$c_{3,6}$
kritischer Erfolgsfaktor 4	w_4	$c_{4,1}$	$c_{4,2}$	$c_{4,3}$	$c_{4,4}$	$c_{4,5}$	$c_{4,6}$
kritischer Erfolgsfaktor 5	w_5	$c_{5,1}$	$c_{5,2}$	$c_{5,3}$	$c_{5,4}$	$c_{5,5}$	$c_{5,6}$
kritischer Erfolgsfaktor 6	w_6	$c_{6,1}$	$c_{6,2}$	$c_{6,3}$	$c_{6,4}$	$c_{6,5}$	$c_{6,6}$
Summe der Produkte der Gewichtungen und Bedeutungen		$\sum(w_i c_{i,1})$	$\sum(w_i c_{i,2})$	$\sum(w_i c_{i,3})$	$\sum(w_i c_{i,4})$	$\sum(w_i c_{i,5})$	$\sum(w_i c_{i,6})$
endgültige Gewichtung der Anforderungen z. B. auf der Skala von 1 bis 5 (Normierung)		$\frac{\sum(w_i c_{i,1})}{\sum(w_i)}$	$\frac{\sum(w_i c_{i,2})}{\sum(w_i)}$	$\frac{\sum(w_i c_{i,3})}{\sum(w_i)}$	$\frac{\sum(w_i c_{i,4})}{\sum(w_i)}$	$\frac{\sum(w_i c_{i,5})}{\sum(w_i)}$	$\frac{\sum(w_i c_{i,6})}{\sum(w_i)}$

4.2.5 Modellierung des Produktionsprozesses

Eine Modellierung des betreffenden Produktionsprozesses ist für die Bestimmung der Anforderungen und das Kritikalitätsmanagement erforderlich. Sie unterstützt das Verständnis dafür, wie sich die definierten Anforderungen auf die Asset-Systeme auswirken und welche Beiträge die verschiedenen Asset-Systeme zu den Anforderungen leisten. Die Modellierung gibt an, wo sich die Engpässe, Qualitätsherausforderungen sowie Sicherheits- und Umweltrisiken befinden, und unterstützt die Ermittlung der Wahrscheinlichkeiten und Folgen der Herausforderungen. Außerdem unterstützt sie die Festlegung von gegebenenfalls erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen.

Um die Tätigkeiten des Anlagenmanagements effizient zu verwalten (einschließlich Instandhaltung) und die Kritikalität jedes Teilsystems des gesamten Produktionssystems zu bestimmen, sollten Organisationen anspruchsvollere Verfahren anwenden und ihre Produktionssysteme modellieren. Es gibt Hinweise auf ein Transparenzproblem in Organisationen zwischen Fachpersonal, Finanzmanagement und oberster Leitung. Diese Herausforderung der Transparenz kann mit visuellen Modellen, probabilistischen Modellen und Simulationstechniken vermieden werden. Wichtige und bestimmende Faktoren in solchen Modellierungsverfahren sind:

- Merkmale der Nachfrage in Bezug auf Kontinuität, Unbeständigkeit und andere Schwankungen;
- die Stückkosten bei Produktionsausfall in Form einer definierten Zeiteinheit (z. B. Euro je Stunde);

- der Integrationsgrad und die Struktur des Produktionssystems;
- die Gliederungshierarchie des Systems;
- die Modellierung des Flusses innerhalb der Hierarchie und der Struktur;
- Lager für Zwischen- und Endprodukte;
- Zuverlässigkeitsmerkmale des Systems z. B. in Bezug auf OEE, Verfügbarkeit, die mittlere Zeit bis zum ersten Ausfall (MTTF), Ausfallrate, die mittlere Dauer bis zur Wiederherstellung (MTTR) und die mittlere Instandhaltungsdauer (MTTM), Stillstandszeiten;
- Mindest-Stillstandszeit, die zu Produktionsausfällen in jeder Phase des Produktionsprozesses führt;
- Simulationsmöglichkeiten.

Eine Modellierung kann auf der Ebene des untersten Asset-Systems oder auf der Ebene einzelner Assets erfolgen. Modellierung umfasst folgende Phasen:

- strukturelle Modellierung (z. B. mit FTA, RBD oder einem anderen strukturellen Werkzeug);
- Bestimmung der Basiswerte wie Stückkosten bei Produktionsausfall;
- Bestimmung der Mindest-Stillstandszeit, die zu Produktionsausfällen führt;
- Lagerumschlag für Zwischen- und Endprodukte;
- Berechnung von OEE, Verfügbarkeit, MTTF, Ausfallrate, mittlerer Instandhaltungsdauer (MTTM), mittlerer Dauer bis zur Wiederherstellung (MTTR) usw.;
- Ermittlung von Unsicherheiten;
- wertbasierte Modellierung;
- Erstellen eines visuellen Modells;
- Simulation (z. B. Monte-Carlo-Simulation).

Die Eigenschaften des Markts und der Technologie wirken sich stark auf das Anlagenmanagement und die Instandhaltungstätigkeiten aus. Es ist schwierig, die Einzelheiten der Auswirkungen ohne unterstützende Werkzeuge und Modelle zu bestimmen. Zweck dieses Abschnitts ist nicht die Festlegung und Aufstellung von Modellen für verschiedene Umstände, sondern die Bestimmung der allgemeinen Grundsätze zur Modellierung von Produktions- und Dienstleistungsprozessen für Zwecke des Anlagenmanagements und speziell für die Instandhaltung im Rahmen des Anlagenmanagements.

Das Gesamtmodell der ausgewählten Einheit kann auf der Grundlage der vorstehend dargestellten Elemente aufgestellt werden. Der organisatorische Kontext definiert die spezifischen Merkmale des Modells. So liefert beispielsweise eine Monte-Carlo-Simulation ein gutes Verständnis für die Kritikalitätsstruktur des Produktionssystems mit Unsicherheiten aus Sicht von Produktionsausfällen und anderen Anforderungen. Die Monte-Carlo-Simulation, die sich auf die vorstehend genannten Entwicklungen stützt, betrachtet die mit jedem Faktor im Modell verbundenen Unsicherheiten. Die agentenbasierte Simulation behandelt physische Assets als aktive Einheiten und kann ein effektives Werkzeug sein, um das Verhalten eines einzelnen Assets und von Asset-Systemen von unten nach oben zu simulieren. Die Simulation der zeitlichen Entwicklung des Verhaltens von Systemen kann durch die Simulation diskreter Ereignisse, die kontinuierliche oder die hybride Simulation erfolgen. Das Modell des Produktionsprozesses stellt ein effizientes Werkzeug zur Verbesserung der Instandhaltungstätigkeiten unter Berücksichtigung von Kritikalitäten sowie der Wechselwirkung und der Schnittstellen mit anderen innerhalb von und zwischen Organisationen durchgeführten Abläufen bereit, um Richtungen und Ziele zu kennzeichnen, auf die die Instandhaltungstätigkeiten abzielen sollten.

4.2.6 Anforderungen an die Instandhaltung

Technologische Merkmale des Produktionsprozesses haben einen großen Einfluss auf die physischen Asset-Lösungen, das Asset Management und das Instandhaltungsmanagement. Alle Funktionen, Lebenszyklusprozesse und alle Ebenen der Organisationen sollten vorab und nachträglich die spezifischen Merkmale der verwendeten Technologie ermitteln und die Auswirkungen dieser spezifischen Merkmale auf das Anlagenmanagement einschließlich der Instandhaltungstätigkeiten erfassen. Die Anforderungen an die Instandhaltung sind nicht die einzigen zu erfüllenden Ziele, sondern die Instandhaltungstätigkeiten und -verfahren werden auch maßgeblich durch die verwendete Technologie bestimmt. Die gewählte Asset-Lösung, die durch den jeweiligen organisatorischen Kontext bestimmt wurde, legt die Instandhaltungsumgebung fest. Es gibt mindestens acht grundlegende Faktoren, die die Umgebung beschreiben, in der Instandhaltung durchgeführt werden muss, einschließlich (aber nicht darauf beschränkt):

- kritischer Erfolgsfaktoren der Organisation;
- technologischer Merkmale;
- Betriebsbedingungen;
- betrieblicher Einschränkungen;
- Betriebsweisen;
- Kosten;
- verfügbarer externer Dienstleistungen (Infrastruktur);
- Menschen.

Zu den Merkmalen des Geschäftsökosystems gehören kritische Erfolgsfaktoren, die sich aus dem Markt ergeben, wie z. B. Marktverhalten, Gesetzgebung und Produktlieferungssystem. Die Struktur des Produktionsprozesses bestimmt die strukturelle Kritikalität des Systems. Andere technologische Merkmale bestimmen die technische Instandhaltbarkeit und die verfügbaren Instandhaltungsmöglichkeiten. Betriebsbedingungen umfassen die physikalischen Belastungen und Umgebungsbedingungen, die auf das Asset während des gesamten Lebenszyklus einwirken. Betriebsbedingungen können sich während der Brauchbarkeitsdauer des Assets ändern. Betriebliche Einschränkungen sind die Merkmale des Assets, die die Nutzung desselben begrenzen und die Anforderungen für Instandhaltungstätigkeiten festlegen können.

Diese Merkmale sind die Ergebnisse von Entwurf und Ausführung der Assets und werden von der Betriebsweise und den Betriebsbedingungen beeinflusst. Die Betriebsweise stellt die Art und Weise dar, wie das betreffende physische Asset während des gesamten Lebenszyklus betrieben und genutzt wird, und sie wird durch die Anzahl der Nutzungseinheiten (Stunden, Starts/Stopps, Übergänge) bestimmt. Die Betriebsweise bestimmt die Frequenz, Belastung, Stetigkeit und den Leistungsgrad der Nutzung. Der Kostenfaktor schließt technologiebasierte Instandhaltungskosten ein. Verfügbare Dienstleistungen weisen auf die Bereitstellung von technologiespezifischem Fachwissen hin. Nachfolgend wird die Liste von Quellen zur Ermittlung der Faktoren angegeben, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt:

Kritische Erfolgsfaktoren, z. B.:

- aus Anforderungen des Markts und der Gesellschaft;
- aus dem Wettbewerb im Markt;
- aus den Merkmalen der Nachfrage;

- aus der Gesetzgebung;
- aus dem Produktlieferungssystem;
- aus der verfügbaren Technologie.

Technologische Merkmale:

- Integrationsgrad (technisch);
- Kapitalintensität (technisch und wirtschaftlich);
- Redundanz;
- Kritikalitätsstruktur;
- Größenordnung (technisch);
- Laststruktur (technisch);
- Reserve (technisch-wirtschaftlich);
- Möglichkeiten der Zustandsüberwachung;
- Bedarf an geplanter vorbeugender Instandhaltung;
- Möglichkeit der Instandhaltung der Betriebsausrüstung;
- Komplexität.

Betriebsbedingungen:

- Umgebungsfaktoren wie z. B. Luftfeuchte, Wärme, Partikel in der Luft;
- Schweregrad des Prozesses und des Rohstoffs;
- Reinheit des Prozesses;
- Auslastungsgrad;
- Schutz vor Fehlanwendung;
- Umwelt.

Betriebliche Einschränkungen:

- Auslegungslast;
- Haltbarkeit;
- Zuverlässigkeit;
- Instandhaltbarkeit;
- Dynamik der Technologie (z. B. rotierende Maschinen);
- Anpassungsfähigkeit.

Betriebsweise:

- Aufbau der Betriebsstätte;
- unterbrochene Fließfertigung;
- kontinuierliche Fließfertigung;
- Durchlaufprozess;
- Auslastungsgrad;
- Reservemaschine;
- Anzahl der Anläufe.

Kosten:

- finanzielles Risiko;
- Verhältnis der Kosten für einen Produktionsausfall zu Instandhaltungskosten;
- Verhältnis von Wiederbeschaffungskosten zu Instandhaltungskosten;
- Ersatzteilkosten.

Externe Dienstleistungen (Infrastruktur):

- Verfügbarkeit von Dienstleistern;
- Verfügbarkeit von Ressourcen in Zahlen;
- Verfügbarkeit von qualifizierten Ressourcen;
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen.

Menschen:

- Kompetenz;
- Anzahl;
- Verfügbarkeit;
- Kultur.

Im Prozess der Instandhaltungsstrategie sollte das Produktionssystem festgelegt werden und mit Hilfe der vorgenannten grundlegenden Faktoren Rückschlüsse auf deren Auswirkungen auf die Ziele der und die Anforderungen an die Instandhaltung gezogen werden. Diese Rückschlüsse sollten in den Beschaffungsprozess eingehen und nach Möglichkeit sollten Vorschläge zur Änderung der empfohlenen oder bestehenden physischen Asset-Lösung unterbreitet werden.

4.2.7 Entwicklung der Instandhaltungsstrategie

Die Instandhaltungsstrategie der Organisation hängt von den Anforderungen ab und ist ein wesentlicher Bestandteil der Asset Management-Strategie. Die zugehörigen Faktoren werden in 4.2.4 und 4.2.6 hervorgehoben. Die Ziele des Instandhaltungsmanagements geben die Richtung vor, die für die Formulierung der Strategie zu wählen ist. Organisationen sollten die erreichbaren Potenziale der Ziele erfassen und bestimmen. Ziele müssen die Fähigkeiten des Assets berücksichtigen. Erreichbare Ziele hängen von der in 4.2.6 beschriebenen Instandhaltungsumgebung und den Prioritäten ab, die in der (in Anhang F behandelten) Kritikalitätsstruktur der physischen Assets festgelegt werden. Ein Werkzeug für das bessere Verständnis der Kritikalitäten der physischen Assets ist das in 4.2.5 vorgestellte Modell des Produktionsprozesses.

Es gibt mehrere Verfahren und Ansätze, die Organisationen in ihrem Prozess der Strategieformulierung unterstützen können, wie z. B. (aber nicht beschränkt auf):

- das Management kritischer Erfolgsfaktoren und Anforderungen an physische Assets;
- QFD (Qualitätsfunktionen-Darstellung);
- PPA (Analyse potenzieller Probleme)/POA (Analyse potenzieller Chancen);
- RA (Risikoanalyse);
- FMEA (Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse);
- FMECA (Fehlzustandsart-, -auswirkungs- und -kritikalitätsanalyse);
- FTA (Fehlzustandsbaumanalyse);
- RBI (risikobasierte Inspektion);
- RCM (zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung);
- Zuverlässigkeitsblockdiagramm (RBD);
- vom Hersteller empfohlene Aufgaben;
- Erfahrung mit ähnlichen Assets, Benchmarks;
- behördliche Anforderungen.

Die Instandhaltungsstrategie kann weitgehend durch eine Matrixdarstellung von Kennzahlen nach Tabelle 3 manifestiert werden. Die Instandhaltungsstrategie gibt Folgendes an:

- kritische Erfolgsfaktoren der Organisation;
- technologische Merkmale (Einflussfaktoren);
- Anforderungen an Assets und Asset Management;
- Instandhaltungsziele (Anforderungen);
- Zwischenziele (können durch die Entscheidung nicht erreicht werden, führen aber zu den Zielen);
- Mittel;
- beschreibende Kennzahlen für die Merkmale der Instandhaltung;
- vorhandenes Potenzial.

Der Prozess der Manifestation dient dazu:

- 1) kritische Erfolgsfaktoren zu bestimmen;
- 2) Anforderungen an das Asset Management nach Tabelle 3 zu kennzeichnen;
- 3) den Kontext der Instandhaltung anhand der Einflussfaktoren in 4.2.6 zu kennzeichnen;
- 4) letztendlich die Instandhaltungsstrategie mit den vorgenannten Verfahren zu manifestieren.