

DIN EN 15341

ICS 03.100.99

Einsprüche bis 2017-09-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15341:2007-06

Entwurf

**Instandhaltung –
Wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15341:2017**

Maintenance –
Maintenance Key Performance Indicators;
German and English version prEN 15341:2017

Maintenance –
Indicateurs-clés de performances en matière de maintenance;
Version allemande et anglaise prEN 15341:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nadl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 97 Seiten

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15341:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15341:2007-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich der Norm konkretisiert;
- b) Dokument hinsichtlich Inhalt und Struktur vollständig überarbeitet;
- c) Dokument redaktionell an die Gestaltungsregeln angepasst.

Instandhaltung — Wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung; Deutsche und Englische Fassung prEN 15341:2017

Maintenance — Indicateurs-clés de performances en matière de maintenance; Version allemande et anglaise prEN 15341:2017

Maintenance — Maintenance Key Performance Indicators; German and English version prEN 15341:2017

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Wartungsfunktion	5
5 KPIs und ihre Zielsetzungen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Einflussfaktoren	7
5.3 Instandhaltungsressourcen	8
5.4 Instandhaltungsprozesse	8
6 KPIs-Matrix für die Instandhaltung	9
7 KPIs für die „Instandhaltung innerhalb des Anlagenmanagements“	10
8 Leistungskennzahlen der Unterfunktion Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz bei der Instandhaltung	16
9 Leistungskennzahlen der Unterfunktion „Instandhaltungsmanagement“	19
10 KPIs der Unterfunktion „Professionalität des Personals“	24
11 KPIs der Unterfunktion „Instandhaltungstechnik“	27
12 KPIs der Unterfunktionen „Organisation und Support“	29
13 KPIs der Unterfunktionen „Verwaltung und Bereitstellung“	36
14 KPIs der Unterfunktionen Informationskommunikationstechnologie	40
15 Prozess zur Verbesserung der Instandhaltungsleistung	43
15.1 Feststellung und Berechnung der KPIs	43
15.2 Typologie der Kennzahlen für die Instandhaltung	44
15.3 Schritte für einen Verbesserungsprozess	45
15.4 Vergleich und Benchmarking	47
Literaturhinweise	49

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15341:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15341:2007 ersetzen.

Einleitung

Dieser Europäische Norm-Entwurf liefert „wesentliche Leistungskennzahlen“ für die Instandhaltung, um das Management zum Erzielen der ausgezeichneten Leistungen und zum Bearbeiten der Instandhaltungsfunktionen und Unterfunktionstätigkeiten zu unterstützen, um die Anlagen in Übereinstimmung mit den durch die Organisation genannten Zielsetzungen zu verwenden.

Diese Leistungskennzahlen gelten für alle gewerblichen Anlagen, Infrastrukturen, Zivilgebäuden oder Transportsysteme, usw.

Diese Leistungskennzahl sollten angewendet werden bei:

- a) der Messung des Zustands;
- b) dem Vergleich (interne und externe Benchmarks);
- c) der Diagnose (Analyse der Stärken und Schwächen);
- d) der Feststellung der Zielsetzungen und der Festlegung der Sollziele;
- e) der Planung der Verbesserungsmaßnahmen;
- f) der Kontinuierlichen Messung der Veränderung über einen bestimmten Zeitraum.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm listet einige bedeutende „wesentliche Leistungskennzahlen“ (KPIs) für die Instandhaltungsfunktion auf und stellt Richtlinien bereit, um einen Satz geeigneter Kennzahlen festzulegen, um die Effektivität, Effizienz und Nachhaltigkeit in der Instandhaltung der vorhandenen Anlagen zu beurteilen und zu verbessern.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 13306:2010, *Instandhaltung — Begriffe der Instandhaltung*

EN 15628:2014, *Instandhaltung — Qualifikation des Wartungspersonals*

prEN 17007, *Instandhaltungsprozess und verbundene Leistungskennzahlen*

IEC 60090-192:2015, *International Electrotechnical Vocabulary — Part 192: Dependability*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13306:2010 und IEC 60050-192:2015 und die folgenden Begriffe.

3,1

Einheit

Teil, Bestandteil, Bauteil, Gerät, Teilsystem, Funktionseinheit und Ausrüstung können individuell beschrieben und betrachtet werden.

[QUELLE: EN 13306:2010, 3.1]

3,2

Anlage

Betrachtungseinheit, die einen möglichen Wert oder Ist-Wert für die Organisation aufweist.

[QUELLE: EN 16646:2014, 3.1.12]

3,3

Leistungskennzahl

quantitatives oder qualitatives Messen der Merkmale oder eine Reihe von Merkmalen einer Erscheinung oder Leistung von Tätigkeiten, nach definierten Kriterien oder einer angegebenen Formel.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leistungskennzahl ist ein Werkzeug für die Entwicklung und Implementation einer Strategie zur Überwachung des Fortschritts der gesetzten Ziele, die in der Strategie dargestellt werden.

3,4

Wesentliche Leistungskennzahl, KPI

Leistungskennzahl als bedeutend betrachtet.

3,5

Bewertungsbogen

Satz von zugeordneten, folgerichtigen und zusammengehörigen Leistungskennzahlen, um darauf aufgebaut, umfassende Informationen bereitzustellen.

4 Wartungsfunktion

Die Wartungsfunktion ist eine Integration von 8 Unterfunktionen mit einer Methodologie des Anlagenmanagements und der Informations-Kommunikationstechnologie (Hardware und Software), siehe Bild 1.

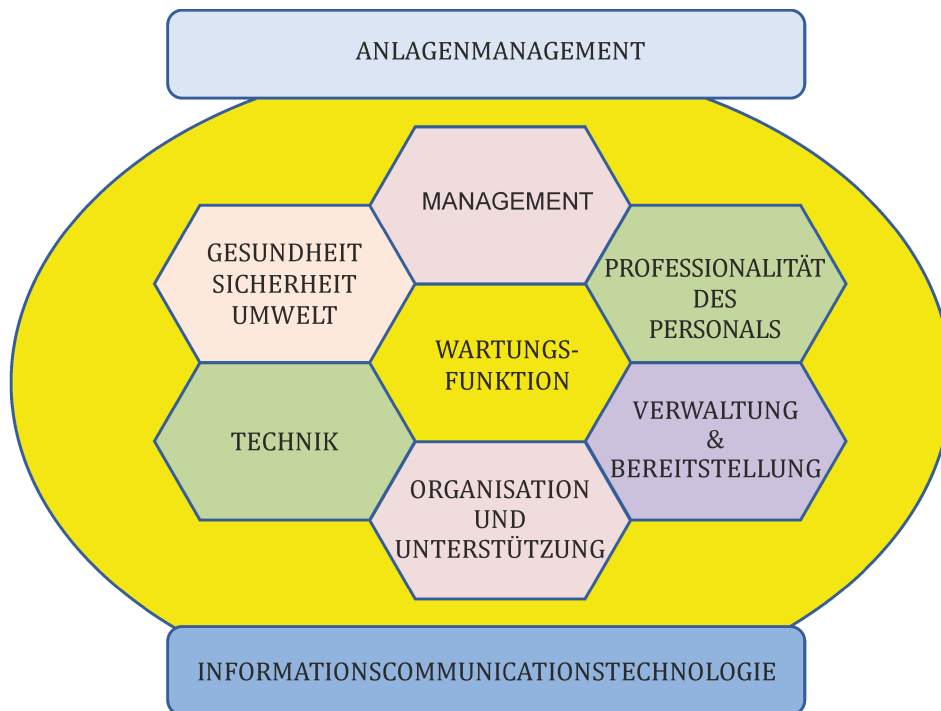


Bild 1 — Wartungsfunktion und Kernrahmenwerk

In der Instandhaltung Kernrahmenwerk ist es notwendig den ganzen Inhalt jeder Unterfunktion in einem integrierten Wartungssystem zu entwickeln, um die an die Wartungsfunktion zugewiesenen Ziele zu erreichen, um die H.S.E., Integrität und Leistungsfähigkeit der Anlagen, Ausgleichsproduktivität, Kosten und Dienstleistungsebene der Instandhaltung bestmöglich zu pflegen.

Während der Laufzeit jeder Anlage und ihrer Bauteile empfiehlt es sich eine geeignete Analyse durchzuführen, um ihren Zustand zu kennen und in der Lage zu sein, angemessene Entscheidungen zu treffen und die erforderliche Ebene der Leistung zu finden.

Folglich, um alle wesentliche Aspekte abzudecken, die mit dem Inhalt jeder Unterfunktion, dem Anlagenmanagement und der ICT verbunden sind, sind die Leistungskennzahlen in 8 Gruppen unterteilt: sechs für die Instandhaltung der Unterfunktionen, eine für das Anlagenmanagement und die letzte Gruppe für die ICT.

5 KPIs und ihre Zielsetzungen

5.1 Allgemeines

Ist die derzeitige oder erwartete Leistung nicht zufriedenstellend, wird das Management dadurch bestärkt, Ziele und Strategien zu definieren, um die Ressourcennutzung der beteiligten Unterfunktion zu verbessern, indem KPIs verwendet werden, und der Organisation folgendes ermöglicht wird:

- a) Festlegung der Zielsetzung;
- b) Messung der Leistung;
- c) Vergleich der Leistung gegen den historischen Wert der Benchmarks;
- d) Feststellung der Stärken und Schwächen;
- e) Kontrolle des Fortschritts und der Änderungen;
- f) Feststellung der Planung der Verbesserungen;
- g) Kontinuierliche Messung der Veränderung über einen bestimmten Zeitraum.

Messung und Analyse dieser Leistungskennzahlen können dem Management für folgendes hilfreich sein:

- h) Zielsetzungen zu setzen;
- i) Planung der Strategien und Tätigkeiten;
- j) Freigabe der Ergebnisse, um zu informieren.

Diese Kennzahlen können wie folgt genutzt werden:

- k) auf einer periodischen Grundlage, zum Beispiel bei der Erstellung und Verfolgung eines Budgets und während der Leistungsbeurteilung, indem man Ergebnisse in vielfacher Weise vergleicht: erstellt, erwartet, vorausgesagt, geplant, tatsächlich, usw.;
- l) auf einer Spot-Basis, zum Beispiel im Rahmen bestimmter Audits, Studien und/oder eines Benchmarkings (Leistungsvergleich);
- m) da wir uns im Industriezeitalter 4.0 befinden, sollte die Umsetzung der großen Daten- und Maschine-zu-Maschine-Methoden und die kontinuierliche Nutzung oder KPIs geeignet sein.

Der Zeitraum, der für die Messung berücksichtigt wird, hängt von der Unternehmenspolitik und dem Managementansatz und den Managementzielen ab; er kann einem Tag, einer Woche, einem Monat, allen drei Jahren, einem Halbjahr, einem Jahr, usw. entsprechen.

Die KPIs sind Kennzahlen der messbaren Werte der Leistungen, die von den Tätigkeiten jeder Unterfunktion erarbeitet werden.

Die vorgeschlagenen Leistungskennzahlen können zahlenmäßig als Quotient aus zwei Faktoren (Zähler und Nenner) bestimmt werden, indem die Tätigkeiten, Ressourcen oder die Ereignisse nach einer angegebenen quantitativen oder qualitativen Formel gemessen werden.

Die Zahlenwerte, qualitative und quantitative Daten müssen anhand von verfügbaren Methoden und Verfahrensabläufe der allgemeinen Betriebsbuchhaltung und spezifischen Betriebs-

buchführungsvorschriften, die für die Instandhaltungsfunktion gelten, gesammelt und erarbeitet werden, um jede KPI zu bestimmen.

Diese Kennzahlen werden genutzt, um alle quantitative Aspekte oder Merkmale einer Gliederungsebene zu messen, eine einheitliche Grundlage zu erstellen und Zielsetzungen zur Verbesserung zu vergleichen und zu setzen.

In einigen Fällen ist es geeignet einen besonderen vorgefertigten Fragebogen zu verwenden, um den Verwaltern und Sachverständigen die Möglichkeit bereitzustellen, den qualitativen Zustand auf einfache und effiziente Weise zu bewerten.

5.2 Einflussfaktoren

Bild 2 erläutert den Messprozess der KPIs der Instandhaltung einer einzelnen Unterfunktion im Rahmen der Einflussfaktoren, um Bedeutung und Homogenität zu erzielen.

Die Einflussfaktoren sind variable Bedingungen, die außerhalb des Instandhaltungsmanagements liegen, und sie können extern oder intern, allgemein oder spezifisch, kontrollierbar oder nicht kontrollierbar sein.

Beispiele für externe Einflussfaktoren sind:

- Standort,
- Kulturraum,
- Nationale Arbeitspolitik und Kosten,
- Markt und Wirtschaftsraum,
- Gesetze und Vorschriften,
- Sektor / Branchen,
- Interessenträger,
- Technologie.

Beispiele für interne Einflussfaktoren sind:

- Unternehmenskultur,
- Unternehmensgröße,
- Zielsetzung des Unternehmens,
- Kritikalität der Anlagen;
- Schwere des Prozesses,
- Produktmix,
- Anlagenumfang und Komplexität,
- Nutzungsrate,
- Anlagenalter.

Man muss grundsätzlich über diese Faktoren als Referenzbedingungen verfügen, um die Rahmenbedingungen zu verstehen, wenn die Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden. Es ist notwendig, dass die Einflussfaktoren bestmöglich berücksichtigt werden, um homogene und geeignete Evaluationen zu erzielen, ohne dass Missverständnisse und Irreführung auftreten.

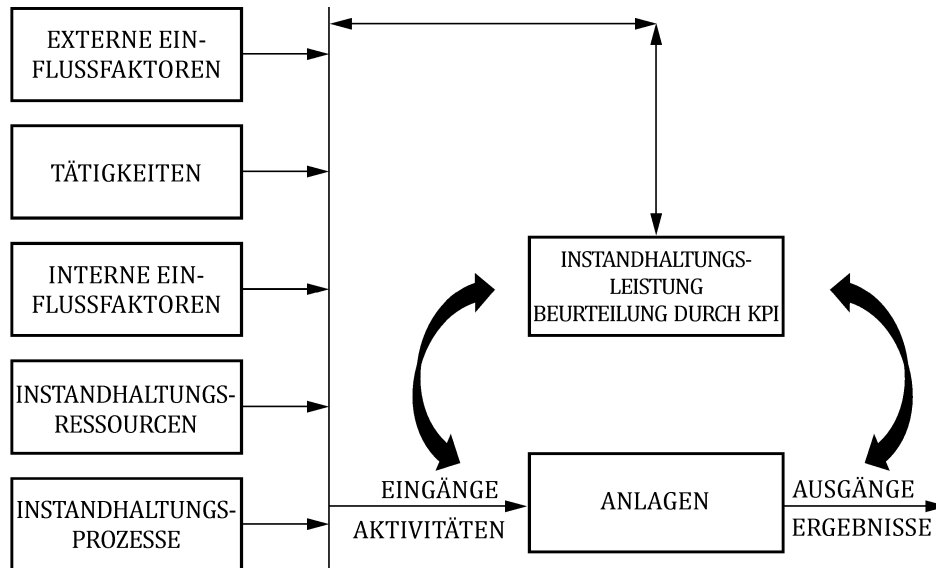


Bild 2 — Instandhaltungsfunktion und Rahmenwerk für die Messung der KPIs

5.3 Instandhaltungsressourcen

Die Instandhaltungsressourcen sind:

- Professionelles Personal;
- Eigenleistung und Fremdleistung;
- Ersatzteile und Materialien;
- Werkzeug und Ausrüstung für die Instandhaltung;
- Ingenieurwissen;
- Gute Instandhaltungspraktiken für eine Reparatur und Wiederherstellung;
- Informationstechnologiesysteme: Hardware und Software;
- Versorgungsleistungen und unterstützende Dienstleistungen.

Die Leistungsfähigkeit des Managements bedeutet die beste Instandhaltungsleistung zu erzielen, indem die geeigneten Ressourcen bei der Optimierung aller verwaltungstechnischen, organisatorischen und administrativen Aspekte mit einem integrierten Informationssystem verwendet und dosiert werden, um die besten Leistungen in Übereinstimmung mit den genannten Zielsetzungen des Unternehmens zu erreichen.

5.4 Instandhaltungsprozesse

Die Instandhaltungsprozesse sind die unterschiedlichen absonderlichen Methodiken, die von jeder Unterfunktion genutzt werden, um die Tätigkeiten umzusetzen, um die beste Leistungsfähigkeit und die geeignetsten Ergebnisse nach dem genannten Ziel der Organisation zu erzielen (siehe prEN 17007).

6 KPIs-Matrix für die Instandhaltung

Tabelle 1 stellt die KPIs-Matrix für die Instandhaltung der Methodologie-Instandhaltung innerhalb eines Anlagenmanagements, die 6 Wartungsunterfunktionen und die Informationskommunikationstechnologie dar.

Die in der Matrix gemeldeten KPIs sind in 4 Antriebsbereiche unterteilt, die den Inhalt der Hauptthemen von jedem Thema darstellen, um den bestehenden Zustand zu bewerten und der Entwicklung zu folgen.

Die meisten Kennzahlen können auf verschiedenen Anlageebenen eingesetzt werden. Dies hängt davon ab, ob sie genutzt werden, um die Leistung einer Anlage, einer Fertigungsstraße oder einer vorgegebenen Ausstattung oder Einheit usw. zu messen.

Die Kennzahlen können durch professionelle Ebenen in Zusammenhang mit der organisatorischen Struktur, die von jeder Organisation selbst bestimmt wird, aufgeteilt sein. Der Begriff „Zeit“ wird im Allgemeinen dazu benutzt, um die Zeiteinheiten in Bezug auf die Anlagenausstattung und ihre Leistung zu beschreiben. Der Begriff „Arbeitsstunde“ deutet auf die Arbeitsstunden, die für die Instandhaltungstätigkeiten gebraucht werden. Der Begriff „Kosten“ schließt alle Ausgaben in Bezug auf die Ressourcen ein, die genutzt werden, um die Ergebnisse zu erreichen.

Tabelle 1 — KPIs- Matrix für die Instandhaltung

Themengebiete	KPIs	Hauptantriebsbereiche			
Instandhaltung innerhalb des Anlagenmanagements	PHAi	Nachhaltigkeit i = 1 bis 3	Effektivität der Kapazität Integrität i = 4 bis 11	Dienstleistungsniveau i = 12 bis 13	Wirtschaft i = 14 bis 20
Unterfunktion 1 Gesundheit – Sicherheit – Umweltschutz	HSEi	Gesetzes- Vorschriften- konformität i = 1 bis 3	Statistische Aufzeichnungen i = 4 bis 12	Sichere Methode i = 13 bis 17	Prävention und Verbesserungen i = 18 bis 20
Unterfunktion 2 Instandhaltungsmanagement	Mi	Strategie i = 1 bis 3	Funktion i = 4 bis 10	Technische Bewertung i = 11 bis 16	Kontinuierliche Verbesserung i = 17 bis 20
Unterfunktion 3 Professionalität des Personals	Pi	Manager i = 1 bis 3	Ingenieur / Betriebsaufsicht i = 4 bis 9	Technischer Spezialist i = 10 bis 12	Bildung i = 13 bis 20
Unterfunktion 4 Instandhaltungstechnik	Ei	Kritikalität der Leistungsfähigkeit i = 1 bis 3	Haltbarkeit i = 4 bis 9	Präventive Instandhaltung i = 10 bis 16	Technische Verbesserung i = 17 bis 20
Unterfunktion 5 Organisation und Support	O&Si	Struktur und Support i = 1 bis 8	Planung und Kontrolle i = 9 bis 22	Effektivität der Produktivität i = 23 bis 28	Qualität i = 29 bis 30
Unterfunktion 6 Verwaltung und Bereitstellung	A&Si	Wirtschaft i = 1 bis 6	Budget und Kontrolle i = 7 bis 19	Fremddienstleistungen i = 20 bis 25	Materialien Ersatzteile i = 26 bis 30
Informationskommunikationstechnologie	ICTi	Management i = 1 bis 6	Verwaltung und Bereitstellung i = 7 bis 10	Organisation und Support i = 11 bis 13	Ingenieurwesen i = 14 bis 20

7 KPIs für die „Instandhaltung innerhalb des Anlagenmanagements“

Die Instandhaltung innerhalb des Anlagenmanagements ermöglicht das optimale Produktlebenszyklusmanagement der Anlage, um die angegebenen Ziele der Organisation nachhaltig zu erzielen.

Die Instandhaltungstätigkeiten spielen eine bedeutende Rolle im Lebenszyklusmanagement der Anlage, weil sie auf die Integrität für den Großteil der Lebensdauer achten.

Das Anlagenmanagement bezeichnet die entsprechende Bedeutung der Instandhaltung in den unterschiedlichen Phasen des Produktlebenszyklus und unterstützt das Instandhaltungsmanagement die effektive langfristige Instandhaltungsstrategie zu definieren.

Das Instandhaltungsmanagement und Anlagenmanagement haben zwei Haupteinflussrichtungen:

- 1) das Geschäft, die externen Rahmenbedingungen, die Umgebung, die Strategien konditionieren alle Instandhaltungstätigkeiten;
- 2) andererseits beeinflusst die Instandhaltungsfunktion die Strategien, Planungen und Entscheidungen der Organisation bezüglich der Anlagen.

Die Anlage stellt die Zusammenhänge zwischen der Instandhaltung und den anderen Anlagenprozessen zur Verfügung, um die Leistungen während der ganzen Lebensdauer in Zusammenhang mit der Vision, dem Auftrag, den Werten und den Zielsetzungen der Organisation zu messen.

Die benannten PHA i KPIs, die von den Antriebsbereichen geteilt werden, sind folgende:

- Nachhaltigkeit: PHA1, PHA2, PHA3;
- Kapazität, Effektivität, Integrität: PH4, PHA5, PHA6, PHA7, PHA8, PHA9, PHA10, PHA11;
- Dienstleistungsniveau: PHA12, PHA13;
- Wirtschaft: PHA14, PHA15, PHA16, PHA17, PHA18, PHA19, PHA18, PHA19, PHA20.

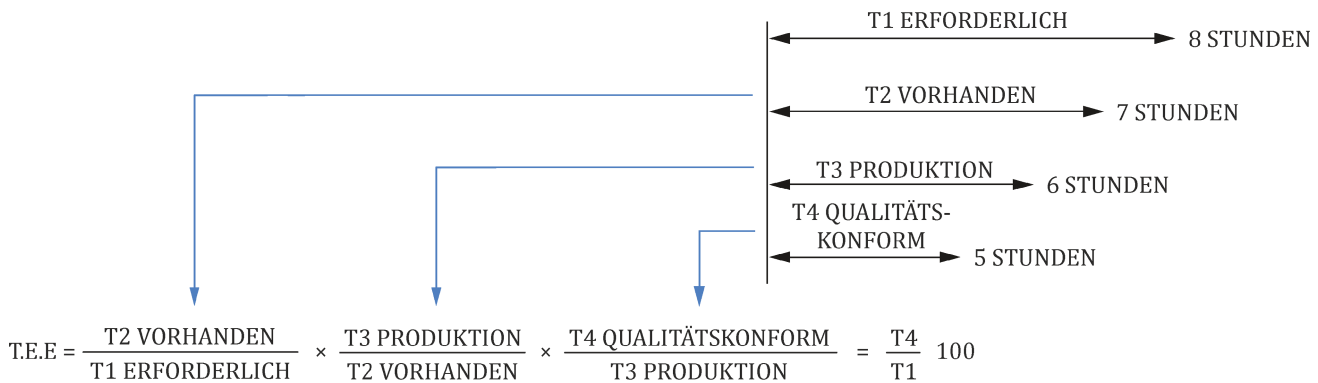
KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
PHA 1 Beitrag für die Instandhaltung zur Verbesserung der Nachhaltigkeit (%)	Jährliche Instandhaltungskosten zur Verbesserung der Nachhaltigkeit	Die jährlich aufgewendeten Kosten der Instandhaltungsressourcen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit
	Anlagenumsatz	Jährlicher Umsatz, der durch die Anlage erzeugt wird
PHA 2 Instandhaltungs- probleme, die in der strategischen Lebensplanung einbezogen sind (%)	Projekte der Instandhaltungsprobleme, die in der strategischen Lebensplanung einbezogen sind	Instandhaltungsprobleme, oder Projekte, die in der strategischen Lebensplanung der Anlage einbezogen sind
	Vorgeschlagene Projekte der Instandhaltungsprobleme	Strategische Projekte der Angelegenheiten, die durch die Instandhaltung im Budget bewertet und vorgeschlagen sind
PHA 3 Technische Kapitalintensität (%)	Anlagenumsatz	Jährlicher Umsatz, der durch die Anlage erzeugt wird
	Wiederbeschaffungswert einer Anlage	Geschätzter Kapitalbetrag, der verlangt wird, um die Anlage im jetzigen Zustand auszutauschen
PHA 4 Nutzung der Fertigungskapazitätsrate (%)	Aktuelle Produktionskapazität	Gesamte Nutzleistung
	Standard- Fertigungskapazität	Fertigungskapazität in Bezug auf die Ausgabe, ist eine vordefinierte Produktionsstandardkapazität über einen Zeitraum in Übereinstimmung mit den Herstellungsvorschriften
PHA 5 Austauschrate (%)	Austauschinvestition	Jährliche Ausgaben, um die bestehende Anlage auszutauschen
	Wiederbeschaffungswert einer Anlage	Siehe PHA 3
PHA 6 Gesamtausstattungs- effektivität ¹ R1 X R2 X R3 (%) (siehe Bild 3)	R1 Instandhaltungseffektivität (Verfügbarkeit, die in IEC 60050-192:2015 festgelegt ist) (%)	Geforderte Nutzungszeit abzüglich des Zeitverlusts aufgrund der Instandhaltungsgründe wie beispielsweise: — Ausfallunterbrechungen, — anormale Situationen wie beispielsweise Qualitäts-, Quantitäts- und Geschwindigkeitsreduzierung, — Präventivmaßnahmen: vorhersagende, unter Bedingung, vorbestimmte, — Instandhaltungsverbesserung

1 T.E.E., zeitbasiert, siehe Bild 3)

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
	R2 HERSTELLUNGS- EFFEKTIVITÄT (%)	geforderte Nutzungszeit, in der die erwartete technische Norm und die Produktmerkmale erfüllt werden
		Geforderte Nutzungszeit abzüglich des Zeitverlusts aufgrund der Instandhaltungsgründe wie: — Start-up, — Stillsetzung, — Umschaltung, — Geschwindigkeitsreduzierung, — geringere Quantität und Qualität aus Betriebsgründen
		Geforderte Nutzungszeit abzüglich des Zeitverlusts aufgrund der Instandhaltungsgründe wie beispielsweise: — Ausfallunterbrechung, — anormale Situationen wie beispielsweise Qualitäts-, Quantitäts- und Geschwindigkeitsreduzierung, — Präventivmaßnahme: prädiktiv, unter Bedingung, vorbestimmt, — - Instandhaltungsverbesserung.
	R3 QUALITÄT EFFEKTIVITÄT (%)	Zeitverlust aufgrund der Nichteinhaltung von hochwertigen Materialien und Prozessausbeute mit der technischen Norm
		Fertigungszeit abzüglich des Zeitverlusts aufgrund von Instandhaltungsgründen wie zum Beispiel ein Start-up, eine Stillsetzung, eine Umschaltung, eine Geschwindigkeitsreduzierung, weniger Qualität und Qualität aus Betriebsgründen
PHA 7 Integrität	— Hoch — Medium — Ausreichend — Unzureichend — Gering	Die Schätzungswerte sind in Einhaltung der bestehenden Anlage mit a) Gesetzen, b) Vorschriften, c) Internationaler Norm, d) Physikalischer Zustand durch: 1) Integritätstests 2) Vorhersageanalyse 3) zerstörungsfreie Prüfungen

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
PHA 8 betriebliche Verfügbarkeit aufgrund der Instandhaltung (%)	Erreichte verfügbare Zeit, in der die technische Norm erfüllt wird	Funktionsfähige Zeit nicht aufgrund von Instandhaltungsgründen. Dies schließt die Betriebszeit, die Stillstandszeit, die Bereitschaftszeit und die externe Störungszeit ein.
	Geforderte Nutzungszeit	Fähig sein, eine geforderte Funktion, in der die technische Norm und die Produktmerkmale völlig erfüllt werden, in der gewünschten Zeit durchzuführen.
PHA 9 Anlagenalter (%)	Tatsächliche kumulative Lebensdauer	Siehe Instandhaltungsberichte
	Erwartete kumulative Lebensdauer	Siehe Verwaltungsberichte
PHA 10 ökonomische Restlebensdauerrate (%)	Tatsächliche kumulative Lebensdauer	Siehe Instandhaltungsberichte
	Dauer der Abschreibung	Siehe Wirtschaftsberichte
PHA 11 Nichtverfügbarkeits- kosten aufgrund der Instandhaltungsgründe (Euro/Stunde)	Gesamte Nichtverfügbarkeitskosten	Gesamtkosten mit direktem und indirektem Bezug auf die Nichtverfügbarkeit aufgrund der Instandhaltung
	Gesamtstunden der Nichtverfügbarkeit	Gesamtstunden der Nichtverfügbarkeit aufgrund der Instandhaltungsgründe
PHA 12 Leistungsebene für die Instandhaltung (%)	erreichte Leistung / geforderte Leistung	Leistungskombination wie beispielsweise Sicherheit, betriebliche Verfügbarkeit, Gesamtinstandhaltungskosten, Quantität der präventiven Instandhaltung, usw., die durch die vorbestimmten Kennzahlen gemessen wurde, um das erreichte Ziel mit dem geforderten Ziel zu vergleichen
PHA 13 Instandhaltungskosten für die verfügbare Betriebszeit (Euro/Stunden)	Gesamtkosten Instandhaltung	Siehe M 15
	Stunden der betrieblichen Verfügbarkeit	Siehe Instandhaltungsberichte
PHA 14 Einfluss der jährlichen Instandhaltungskosten auf den jährlichen Anteil der gesamten Lebenszykluskosten (%)	Jährliche Instandhaltungskosten	siehe M15 (jährlich)
	Jährlicher Anteil der gesamten Lebenszykluskosten	siehe gewerbliche Gesamtjahreskosten, um die Anlage in Betrieb zu halten
PHA 15 Auswirkung der Instandhaltung auf die technische Normkapazität (Euro/Ausgabeeinheit)	Jährliche Instandhaltungskosten	siehe M15 (jährlich)
	jährliche technische Normkapazität, die in Bezug auf der erzeugten Ausgabe gemessen wird	die jährliche technische Normkapazität der Anlage ist die quantitativ erzeugte Ausgabe, in der sie die qualitativen Merkmale erfüllt

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
PHA 16 Verbesserungsrendite (%)	Einsparung, die durch Verbesserungen erzeugt wird	siehe Abrechnungsberichte
	Kosten der implementierten Verbesserungen	Gesamtausgaben aufgrund der Implementation der Verbesserungen (siehe EN 13306:2010, 8.12)
PHA 17 Auswirkung der Instandhaltungskosten auf einen jährlichen Umsatz der Anlage (%)	Gesamtkosten Instandhaltung	siehe M15
	jährlicher Umsatz	Umsatz, der durch die Verkäufe der Produkte / Dienstleistungen erzeugt wird, die durch die Anlage entwickelt werden
PHA 18 direkte und indirekte Kostenauswirkung des Vermögenswerts auf den jährlichen Umsatz des Vermögens (%)	Gesamtkosten Instandhaltung + Nichtverfügbarkeitskosten + Wertminderung	Siehe Abrechnungsberichte und Instandhaltungsberichte
	Jährlicher Umsatz	Umsatz, der durch die Verkäufe der Produkte / Dienstleistungen erzeugt wird, die durch die Anlage entwickelt werden
PHA 19 Beitrag der Ausfallzeit der Instandhaltung in der jährlichen Kalenderzeit (%)	Ausfalldauer aufgrund der Instandhaltungsarbeiten	siehe Aufzeichnung der Instandhaltung
	Gesamte jährliche Kalenderzeit	siehe Aufzeichnungen des Produktionsplans
PHA 20 Beitrag der vermarkteten Ersatzteile im Wiederbeschaffungswert der Anlage (%)	Kosten der vermarkteten kritischen Ersatzteile	Wert des Jahresdurchschnittsinventars der vermarkteten kritischen Ersatzteile. Die kritischen Ersatzteile sind die Ersatzteile, die über einen hohen Einheitswert und lange Vorlaufzeit verfügen, deren Nichtverfügbarkeit einen großen Produktionsverlust schaffen kann.
	Wiederbeschaffungswert der Anlage	Siehe PHA 3



Zeitverlust aufgrund von ...

Instandhaltungsgründen:
Ausfälle, prädiktiv,
präventiv, Quantität und
Qualität außerhalb der
Norm

Produktionsgründen: Start-
up, Stillsetzung,
Umschaltung,
Geschwindigkeit und
Qualität nach Norm

der Qualität, die
wegen der Qualität
der Materialien und
der
Prozessausbeute
nicht
übereinstimmt

$$T.E.E. = \frac{7}{8} (= 87.5\%) \times \frac{6}{7} (= 85.7\%) \times \frac{5}{6} (= 83.3\%) = 62,45\%$$

Normzeit von 8 h / Schicht,
in der die technischen Normen und die Produktmerkmale erfüllt werden

Bild 3 — T.E.E. Gesamte Anlageneffektivität (Beispiel)

8 Leistungskennzahlen der Unterfunktion Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz bei der Instandhaltung

Diese Unterfunktion betrifft die Implementierung der Politik und Ressourcen für die Instandhaltung, um nach den Gesetzen, Regelungen und Zielsetzungen der Organisation Verletzungen und Schäden zu vermeiden.

Es schließt die HSE-Leistung und die Kompetenz des internen und externen Instandhaltungspersonals ein, um die Anforderung der Einflussfaktoren zu erfüllen. Siehe 5.2.

Die 4 Hauptantriebsbereiche der HSE, die mit der Leistung für die Instandhaltung und der Leistungskennzahlen für die Instandhaltung verbunden sind und HSE1-20 genannt werden, sind:

- Konformität mit den Gesetzen und Regelungen: HSE 1, HSE 2, HSE 3,
- Statistische Aufzeichnung: HSE 4, HSE 5, HSE 6, HSE 7, HSE 8, HSE 9, HSE 10, HSE 11, HSE 12,
- Sichere Methoden für die Instandhaltung, HSE 13, HSE 14, HSE 15, HSE 16, HSE 17,
- Präventionsverbesserungen: HSE 18, HSE 19, HSE 20.

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
HSE 1 Konformität der Instandhaltungstätigkeiten mit den Gesetzen und Vorschriften (%)	Umgesetzte HSE Gesetze und Vorschriften	durch die Ergebnisse der HSE-Audits der Anlage
	Gesetze und Vorschriften wurden angefordert	HSE Gesetze und Vorschriften wurden für die Implementierung angefordert
HSE 2 Abschluss der Ausfallrisikoanalyse (%)	Risikoanalyse wurde durchgeführt	Risikoanalyse der Störungen wurde durchgeführt
	Risikoanalyse wurde angefordert	Risikoanalyse der Störungen, die durch den Zustand der Anlage potenziell erzeugt wurden, der Konfiguration und der Betriebspläne
HSE 3 Nichtverfügbarkeit aufgrund der Nicht-HSE-Einhaltung (%)	Stillstandszeit aufgrund der Nichteinhaltung der HSE	Stillsetzung und Zeitverlust der Anlage aufgrund der Nichteinhaltung der HSE
	Gesamte benötigte Betriebszeit	siehe Betriebsplan
HSE 4 Verletzungshäufigkeit bei der Instandhaltung (Anzahl/ geleistete Arbeitsstunden)	Anzahl der Verletzungen beim Instandhaltungspersonal	siehe Sicherheits- Instandhaltungsberichte
	Gesamtzahl Arbeitsstunden des Instandhaltungspersonals	Siehe Sicherheits- Instandhaltungsberichte
HSE 5 Beitrag des Häufigkeitsindex der Instandhaltung zum Häufigkeitsindex des Standorts (%)	Häufigkeitsindex der Instandhaltung	Siehe Sicherheits- Instandhaltungsberichte
	Häufigkeitsindex des Standorts	Siehe Sicherheitsberichte des Standorts
HSE 6 Schwere der Schäden der Instandhaltung (%)	Ausfalltage + % Invalität × 7500 + 7500 durch Todesfall	Siehe Sicherheitsberichte des Standorts
	Gesamtzahl Arbeitstage des Instandhaltungspersonals	Siehe Instandhaltungsberichte
HSE7 Beitrag des Schweregrad- Index der Instandhaltung zum Schweregrad-Index des Standorts (%)	Schweregrad-Index der Instandhaltung	Siehe Instandhaltungssicherheitsberichte
	Schweregrad- Index des Standorts	Siehe Sicherheitsaufzeichnungen des Standorts
HSE 8 Instandhaltungsdienstleister- Häufigkeitsschäden (Ereignis/Stunde)	Anzahl von Personenschäden bei den Instandhaltungs- dienstleistern	siehe Sicherheitsberichte
	Gesamtzahl der Arbeitsstunden des Dienstleisters (siehe HE 6)	siehe Instandhaltungsberichte
HSE 9 Schwere der Schäden der Dienstleister (%)	Ausfalltage + % Invalität × 7500 + 7500 durch Todesfall	Siehe Sicherheitsaufzeichnungen
	Gesamtzahl Arbeitstage der Instandhaltungsdienstleister	siehe Instandhaltungsberichte

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
	Gesamtzahl von Ausfällen	Siehe Sicherheitsaufzeichnungen
HSE 11 Ausfallhäufigkeit, die Umweltschäden verursachen	Anzahl von Ausfällen, die Umweltschäden verursachen	siehe Ausfallberichte
	Arbeitszeit	siehe Produktionsaufzeichnungen
HSE 12 Umgebung eng zur fehlenden Rate (%)	Anzahl von Ausfällen, die potenziell Umweltschäden verursachen	Siehe Ausfallbericht
	Gesamtzahl von Ausfällen	Siehe Instandhaltungsberichte
HSE13 positives Verhalten, um Verletzungen zu vermeiden	— Hoch — Medium — Ausreichend — Unzureichend — Gering	entsprechender Background und notwendige Erfahrung, um Schäden zu vermeiden
HSE 14 sichere Arbeitsbewilligungsrate (%)	Anzahl der sicheren Arbeitsbewilligungen, die ausgestellt wurden	siehe Sicherheitsbericht und Aufzeichnung
	Anzahl der sicheren Arbeitsbewilligungen, die benötigt wurden	Siehe Sicherheits-Instandhaltungsplan Gesetze und Vorschriften
HSE 15 Sicherheitskontrollrate (Nr./Arbeitsstunden)	Anzahl der durchgeführten Sicherheitsaudits	siehe Sicherheitsplan und Sicherheitsbericht
	geleistete Arbeitsstunden für die Instandhaltung	siehe Instandhaltungsberichte
HSE 16 sichere Arbeitsmethoden RATE (%)	Anzahl der festgelegten sicheren Arbeitsmethoden	siehe Sicherheit und Ingenieurtätigkeiten Aufzeichnungen
	Anzahl der benötigten sicheren Arbeitsmethoden	siehe Sicherheits- und Instandhaltungsplan
HSE 17 Umweltmaßnahmen RATE (%)	Anzahl der festgelegten Umweltmaßnahmen	siehe Umweltbericht und Ingenieurtätigkeitsbericht für die Instandhaltung
	Anzahl der benötigten Umweltmaßnahmen	siehe Umwelt- und Ingenieurtätigkeitsaufzeichnungen für die Instandhaltung
HSE 18 Präventionsrate (%)	ersetzte Einheiten vor dem Ausfall	Siehe Instandhaltungsberichte
	Einheiten, die vor dem Ausfall ersetzt werden	siehe Risikoanalyse und präventive Instandhaltungspläne
HSE 19 Sicherheitsverbesserung und Gesundheitsverbesserung RATE (%)	Aufgewendete Instandhaltungskosten zur Verbesserung der H&S	alle verbrauchten internen und externen Ressourcen zur Verbesserung der Gesundheit und der Sicherheit
	Gesamtkosten Instandhaltung	siehe M15

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
HSE 20 Umweltverbesserungsrate (%)	Aufgewendete Instandhaltungskosten zur Verbesserung der Umwelt	alle verbrauchten internen und externen Ressourcen zur Verbesserung der Umwelt
	Gesamtkosten Instandhaltung	siehe M15

9 Leistungskennzahlen der Unterfunktion „Instandhaltungsmanagement“

Instandhaltungsmanagement ist die Leistungsfähigkeit, Theorien, Anwendungen und Methoden des Managements zu nutzen, verfügbare interne und externe Ressourcen zu verwenden, um die Tätigkeiten der Instandhaltung zu koordinieren und um die geeignetste Leistung für die Instandhaltung und die besten Anlagenergebnisse im bestehenden Rahmenwerk gemäß der Version, dem Auftrag, den Werten, der Politik und den genannten Zielsetzungen der Organisation zu erreichen.

Das Instandhaltungsmanagement muss:

- die Instandhaltungsstrategie definieren und sie implementieren,
- die Instandhaltungsfunktion und die zugehörigen Unterfunktionen bedienen;
- die Produktivität der Instandhaltungsressourcen, die Effektivität und die Effizienz der besten verwendeten Prozesse optimieren;
- die technische Normprüfung erhalten;
- den „besten Mehrwert“ aus den Kraftwerken, Betriebsanlagen und Infrastrukturen im optimalen Lebenszyklus erreichen, der durch die Industriestrategien und dem Anlagenmanagement bestimmt wurde;
- die externen und internen Einflussfaktoren berücksichtigen, die grundlegend sind, um den Status der Organisation / Stätte / Kraftwerk und dessen Entwicklung zu verstehen.

Die M benannten Hauptantriebsbereiche und die dazugehörigen KPIs sind folgende:

- Instandhaltungsstrategie: M1, M2, M3;
- Management der Funktion: M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10;
- Technische Bewertung: M11, M12, M13, M14, M15, M16;
- Kontinuierliche Verbesserung: M17, M18, M19, M20;

Die Kennzahlen M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9 sind qualitativ, und durch eine Formel nicht definiert. Um einen qualitativen Wert zu haben, ist es empfehlenswert einen „Bewertungsfragebogen“ zu verwenden, um den spezifischen Zustandsgrad des Gegenstands in jeder spezifischen Realität für jede Kennzahl zu bewerten.

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
M1 Fälligkeit der Instandhaltungsfunktion	HOCH MITTEL AUSREICHEND UNZUREICHEND GERING	WEITERE 6 HAUPTSCHRITTE DER INSTANDHALTUNG MODELLENTWICKLUNG Grad der kumulativen Fälligkeit, der durch Audits von Instandhaltungsexperten bestimmt wurde
		1. REAKTIV Basiert auf unmittelbaren oder verschobenen und geplanten Korrekturmaßnahmen, Effektivitätskontrolle
		2. RATIONALISIERT Planung und Kontrolle, vorbestimmte Präventivmaßnahme, Budget, Effizienzkontrolle, offene Dienstleistung der Dienstleister, Ersatzteillagerung.
		3. PROAKTIV Kritikalitätsanalyse, Diagnose, Fmeca, präventiv unter Bedingung, Ausfalloptimierung.
		4. WELTKLASSE INSTANDHALTUNG TMP, prädiktiv und Zustandsüberwachung, Ersatzteileoptimierung, RCM, straffe Organisation, kontinuierliche Verbesserung. Komplettservice, ISO-Norm und CEN-Norm
		5. TECHNISCH UND COMPUTERGESTEUERT Software, KPIs und Cockpit, RMAS, Info-Mobilität Fernsteuerung und Instandhaltung, globaler Service
		6. ICT INTEGRIERT Anlagenstrategie, Risikoanalyse, Internet der Dinge (große Datei, M2M), vorausschauende Instandhaltung
M2 Integration der Instandhaltungsstrategie im strategischen Plan der Organisation	HOCH MITTEL AUSREICHEND UNZUREICHEND GERING	Vorbereitet, bestanden, integriert auf einer langfristigen Basis Vorbereitet, bestanden, integriert auf einer kurzfristigen Basis Vorbereitet aber nicht integriert Vorbereitet aber nicht bestanden Teilweise vorbereitet
M3 Bewertung der Implementierung der Instandhaltungsstrategie	Mindestwert zum Höchstwert (zu definierenden Kriterium)	Instandhaltungsstrategie zeigt die Hauptinstandhaltungsziele, die Ressourcen und auch die Tätigkeiten und Pläne, um sie zu erreichen. Die Werte sind mit vierteljährlichen Audits definiert.

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
M4 Benchmarking-Häufigkeit	Einmal im Jahr Einmal in 2 Jahren Einmal in 3 Jahren	Anzahl des durchgeführten internen und externen Benchmarkings
M5 Häufigkeit der Management Audits	Einmal im Jahr Einmal in 2 Jahren Einmal in 3 Jahren	Anzahl der durchgeführten Audits
M6 Häufigkeit der technische Bewertung	Einmal im Jahr Einmal in 2 Jahren Einmal in 3 Jahren	Anzahl der durchgeführten technischen Bewertungen
M7 Position der Instandhaltungsfunktion	— Betriebsleiter — Bauleiter — Produktionsleiter	Instandhaltungsleiter / Vorgesetzter berichtet.
M8 Instandhaltungsbeteiligung an Investitionsprojekten	— Führungsrolle — Ständiges Teammitglied — Vorübergehendes Teammitglied — Meinung ist gefordert (beratende Funktion) — Keine Rolle	Die Funktionen der Vertreter der Instandhaltung in Projekten der Organisation
M9 straffe Strukturrate	Von 3 bis 6	Strukturbeispiele (Anzahl der hierarchische Ebenen): 3 = Leiter – Ingenieur – Techniker 4 = Leiter – Ingenieur – Techniker – Bediener 5 = Leiter – Ingenieur – Anlagenaufseher – Techniker – Bediener 6 = Leiter – Ingenieur – Planer – Anlagenaufseher – Techniker – Bediener
M10 Anteil der ausgelagerten Arbeit (%)	Gesamtzahl der ausgegliederten Arbeitsstunden	Berücksichtigung der Gesamtarbeit und Fremddienstleistung durch die Auftragsnehmer
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	Berücksichtigung des internen und externen Personals
M11 Gesamte Verfügbarkeit (%)	Betriebszeit	Jährliche verfügbare funktionsfähige Zeit, um die Anlage in Betrieb zu haben, um die Normmerkmale der Ausgabe zu erfüllen
	Jährliche Nutzungszeit	8760 h weniger an Gesamtzeitaufwand aufgrund der Marktnachfrage, Gesetze, geschäftlichen Gründe und des Ressourcenmangels (Rohstoffe, Energie, Personal, Feiertage, Urlaub, usw.)
M12 kumulative Abschreibungsrate	kumulative Wertminderung	Siehe Bilanzierung

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
(%)	Gesamtwert wird abgewertet	Siehe Bilanzierung
M13 Häufigkeit der Instandhaltung- Stillsetzung Anz. / Jahre (%)	Anzahl der Stillsetzungen	Siehe Instandhaltungsberichte.
	Jahre	Siehe Betriebsaufzeichnungen
M14 Variation der Fertigungsnormkapazität (%)	Jährliche Normkapazität	Siehe Produktionsaufzeichnungen
	vorherige Normkapazität des Jahres	Jährliche Fertigungsnormkapazität ist der Wert der technischen Produktion, die eine Standardkapazität in einem Jahr oder Teil des Jahres anerkennt
M 15 Beitrag der Gesamtinstandhaltungskosten zur technischen Kapazitätsrate (Euro/Einheit-Ausgabe)	Gesamtkosten Instandhaltung	Gesamtinstandhaltungskosten, oft auf Jahresbasis und nur bezogen auf ausgeführte Instandhaltungstätigkeiten am Instandhaltungsobjekt/Einheit, enthalten Kosten, die sich beziehen auf: a) Löhne, Gehälter und Überstunden des Managements, der Aufsicht, der Hilfskräfte und des direkten Personals b) Lohnzusatzkosten für die oben erwähnten Personen (Steuern, Versicherungen, gesetzliche Beiträge) c) Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien, die auf Instandhaltung gebucht werden, inklusive Frachtkosten d) Werkzeuge und Aufrüstungsgegenstände, Geldwert nicht erfasst oder gemietet e) Fremddienstleister, gemietete Betriebsanlagen. f) Beratungsdienstleistungen g) Verwaltungskosten der Instandhaltung h) Ausbildung und Schulung i) Kosten der Instandhaltungstätigkeiten, die vom Produktions- und Dienstleistungspersonal durchgeführt werden j) Transportkosten, Hotelkosten k) Dokumentation l) CIMS, Software (Computergeschütztes Instandhaltungsmanagementsystem) m) Planung n) Energie und Versorgungsunternehmen o) Abschreibung von kapitalisierter

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
		Instandhaltungsausrüstung und Weiterbildungsmaßnahmen, Lager für Ersatzteile und Materialien p) Ausgenommen sind: 1) Kosten von Produktions- oder Dienstleistungsumstellung oder Abwicklungszeiten wie z. B. Wechsel von Gussformen. 2) Abschreibung von strategischen Ersatzteilen 3) Stillstandszeitkosten
	Technische Kapazität	Jährliche technische Auslegungskapazität
M16 Jahresrate für die Erneuerung (%)	Jährliche Investition, um die Anlage zu ersetzen	Siehe Kapitalprojektbericht
	Gesamtwert des Anlagegegenstands des vorherigen Jahres	Siehe wirtschaftliche Bilanz
M17 Anwendung des Managements durch Zielsetzungen (%)	erreichte Zielsetzungen	Beruht auf jährliche effektive Ergebnisse
	zugeteilte Zielsetzungen	Nach den Managementplänen
M18 Beitrag der kontinuierlichen Verbesserung bei der Instandhaltung (%)	Effektive Arbeitsstunden bei der kontinuierlichen Verbesserung	Siehe Projektberichte
	Gesamtzahl Arbeitsstunden effektive Instandhaltung	Siehe Instandhaltungsberichte
M19 Anzahl der kontinuierlichen Verbesserungstätigkeiten ANZ/JAHR	Anzahl der ausgeführten Verbesserungen	Siehe Aufzeichnungen der Instandhaltung
	Jahr	Siehe Kalender
M20 Jahresrendite für kontinuierliche Verbesserungen (%)	Kosteneinsparung	Siehe jährliche Instandhaltungsberichte
	Ausgaben für die Verbesserungen	Siehe Ausgaben der Projektberichte

10 KPIs der Unterfunktion „Professionalität des Personals“

Die Instandhaltung der Professionalität des Personals bedeutet Theorien, Anwendungen und Methoden, um durch die Schulung, Felderfahrung und spezifischen Kenntnisse der Instandhaltungsdisziplin, die beste Ebene der Qualitätsprofessionalität (Kompetenz), nach der Norm EN 15628, für die folgenden 4 Antriebspositionen zu erreichen. Die dazugehörigen benannten P KPIs sind:

- Leiter: P1, P2, P3;
- Ingenieur / Betriebsaufsicht: P4, P5, P6, P7, P8, P9;
- Technischer Spezialist: P10, P11, P12;
- Bildungspläne: P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20.

Der Kompetenzgrad in Bezug auf Verantwortung und Eigenständigkeit, um die Qualifikation nach der Definition aus der Empfehlung 2008/C111/01/CE des Europäischen Parlaments und Rats vom 23. April 2008 zu erzielen, ist die „bewiesene Fähigkeit“ zur Nutzung von:

1) Schulung:

Das Ergebnis der Assimilation von Informationen durch das Lernen von Prinzipien und Theorien durch Programme mit technischem Bezug und Ingenieur Anwendungen in Schule und Universität

2) Erfahrung:

Es ist die Fähigkeit gute Instandhaltungsmethoden, persönliches, soziales und/oder methodisches Verhalten, Arbeit oder Studium in der professionellen und persönlichen Entwicklung zu nutzen.

3) Fertigkeit:

Es ist die Fähigkeit Kenntnisse und Nutzung des Know-how anzuwenden, um Aufgaben zu erledigen und Probleme zu lösen. Fertigkeiten werden als kognitiv (Beteiligung des Einsatzes des logischen, intuitiven und kreativen Denkens) oder praktisch (Beteiligung der Geschicklichkeit und Verwendung von Methoden, Materialien, Werkzeugen und Instrumenten) beschrieben.

KPI	FAKTOREN	DEFINITION UND ANMERKUNG
P1 Kompetenz des Instandhaltungsleiters (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.3
P2 Kenntnisse des Instandhaltungsleiters (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.3
P3 Fertigkeit des Instandhaltungsleiters (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.3
P4 Kompetenz des Instandhaltungstechnikers (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P5 Kenntnisse des Instandhaltungstechnikers (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P6 Fertigkeit des Instandhaltungstechnikers (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P7 Kompetenz der Betriebsaufsicht (%)	Erreicht	Siehe PHA 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P8 Kenntnisse der Betriebsaufsicht (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P9 Fertigkeiten der Betriebsaufsicht (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.2
P10 Kompetenz des technischen Spezialisten (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.1
P11 Kenntnisse des technischen Spezialisten (%)	Erreicht	Siehe EN 15628:2014
	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.1
P12	Erreicht	Siehe EN 15628:2014

KPI	FAKTOREN	DEFINITION UND ANMERKUNG
Fertigkeiten des technischen Spezialisten (%)	Erforderlich	Siehe EN 15628:2014, 5.1
P13 Instandhaltungsqualifikation (%)	Anzahl von qualifizierten Fachkräften	Siehe EN 15628:2014
	Gesamtzahl von Mitarbeitern	Siehe Instandhaltungsbesetzung
P14 Zertifizierung (%)	Anzahl von zertifizierten Fachkräften	Siehe autorisierte Zertifizierungsstellen ANMERKUNG Nach EN ISO/IEC 27001.
	Gesamtzahl von Mitarbeitern	siehe Besetzung der Instandhaltung
P15 Ausbildung und Schulung des Leiters (%)	Jährliche Arbeitsstunden der Ausbildung und Schulung	siehe geleistete Ausbildungs- und Schulungszeit
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	siehe Einsatz- und Arbeitszeiten
P16 Ausbildung und Schulung der Instandhaltungstechniker (%)	Jährliche Arbeitsstunden der Ausbildung und Schulung	siehe geleistete Ausbildungs- und Schulungszeit
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	siehe Einsatz- und Arbeitszeiten
P17 Ausbildung und Schulung der Betriebsaufsicht (%)	Jährliche Arbeitsstunden der Ausbildung und Schulung	siehe geleistete Ausbildungs- und Schulungszeit
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	siehe Arbeitszeit
P 18 Ausbildung und Schulung des technischen Spezialisten (%)	Jährliche Arbeitsstunden der Ausbildung und Schulung	siehe geleistete Ausbildungs- und Schulungszeit
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	siehe Einsatz- und Arbeitszeiten
P 19 Stärke der Ausbildung und Schulung (%)	Jährliche Arbeitsstunden der Ausbildung und Schulung	siehe geleistete Ausbildungs- und Schulungszeit für das Instandhaltungspersonal
	Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden	Siehe Instandhaltungsberichte
P 20 Qualifikationsabschluss der Fremddienstleister (%)	Jährliche geleistete Arbeitsstunden durch die Fremddienstleister	siehe Verträge und Berichte
	Gesamtzahl der jährlichen geleisteten Arbeitsstunden durch die Fremddienstleister	siehe Verträge und Berichte

11 KPIs der Unterfunktion „Instandhaltungstechnik“

Die Instandhaltungstechnik ist die Nutzung von Theorie, Technologie, technischen Methoden und Anwendungen der Engineering-Disziplinen, um die besten Leistungen in Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Instandhaltung und Verfügbarkeit der Anlage in Übereinstimmung mit der Vision, dem Auftrag, der Politik und den Zielsetzungen der Organisation zu erzielen.

Die Hauptantriebsbereiche der Instandhaltungstechnik, die in Bezug auf die Einflussfaktoren der Anlage umgesetzt werden, und der dazugehörigen E benannten KPIs, sind:

- die Leistungsfähigkeit und Kritikalität der Anlage: E1, E2, E3;
- die Haltbarkeit (Zuverlässigkeit, Instandhaltbarkeit, Verfügbarkeit): E4, E5, E6, E7, E8, E9;
- die präventive Instandhaltung: E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16;
- die kontinuierliche technische Verbesserung: E17, E18, E19, E20.

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
E1 Kapazität, um die Instandhaltungstechnik zu entwickeln (%)	Kosten der Ingenieure	siehe Wirtschaft der Instandhaltung
	geschätzter Anlagen-Wiederbeschaffungswert	Geschätzter Kapitalbetrag, der verlangt wird, um die Anlage im jetzigen Zustand auszutauschen
E2 Stärke der Instandhaltungstechnik (%)	Kosten der Ingenieure	siehe Wirtschaft der Instandhaltung
	Gesamtkosten Instandhaltung	siehe M16
E3 Kritikalität der Einheit (%)	Gesamtzahl der installierten und berücksichtigten kritischen Einheiten	Siehe bestandene Kritikalitätsvorschriften
	Gesamtzahl der installierten und berücksichtigten Einheiten	Siehe technische Aufzeichnungen
E4 Beitrag des Konstruktionsspezifikationen bezüglich der Verfügbarkeit (%)	Tatsächliche funktionsfähige Zeit für die erwartete Lebensdauer durch die Konstruktion	siehe Test- und Kontrollergebnisse
	verlangte funktionsfähige Zeit in den Vertragsspezifikationen	siehe Verträge und technische Spezifikationen
E5 Redundanz (%)	Anzahl der berücksichtigten Einheiten im Stand-by-Zustand	Siehe EN 13306:2010, 4.8, 4.9 und 4.10
	Gesamtzahl der installierten und berücksichtigten Einheiten	siehe technische Berichte
E6 MTBF: durchschnittliche Betriebszeit zwischen den Ausfällen (Stunden)	Gesamt-Betriebszeit	Siehe Instandhaltungsberichte
	Anzahl der Ausfälle	siehe Instandhaltungsberichte

KPI	FAKTOREN	DEFINITIONEN UND ANMERKUNGEN
E7 MRT = durchschnittliche Instandsetzungszeit (Stunden)	Gesamtzeit zur Wiederherstellung	Siehe Instandhaltungsberichte von jeder Einheit
	Anzahl der Ausfälle	Siehe Instandhaltungsbericht von jeder Einheit
E8 FMECA Anwendung auf der kritisch betrachteten Einheit	Anzahl der kritisch betrachteten Einheiten, die von FMECA abgedeckt werden	siehe technische Berichte über die Kritikalität
	kritisch betrachtete Gesamteinheit	siehe Liste der kritischen Einheiten
E9 Ausfallrate Anz./Jahr	Anzahl der Ausfälle	siehe Instandhaltungsberichte
	Gesamt-Betriebszeit	siehe Betriebsbericht
E10 prädiktive Instandhaltung (%)	Arbeitsstunden prädiktive Instandhaltung	Siehe Instandhaltungsberichte und EN 13306:2010, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4; 8.5
	Gesamtzahl der Arbeitsstunden präventive Instandhaltung	siehe Instandhaltungsberichte
E11 verursachte Stillstandszeit durch zustandsorientierte Instandhaltung (%)	verursachte Stillstandszeit durch zustandsorientierte Instandhaltung	siehe Instandhaltungsberichte
	Gesamte Stillstandszeit aufgrund der Instandhaltungsgründe	siehe Instandhaltungsberichte
E12 verursachte Stillstandszeit durch vorausbestimmte Instandhaltung (%)	verursachte Stillstandszeit durch vorausbestimmte Instandhaltung	siehe Instandhaltungsberichte
	Gesamte Stillstandszeit aufgrund der Instandhaltungsgründe	siehe Instandhaltungsberichte
E13 verursachte Stillstandszeit durch präventive Instandhaltung (%)	verursachte Stillstandszeit durch präventive Instandhaltung	Siehe Instandhaltungsberichte
	Gesamte Stillstandszeit in Bezug auf die Instandhaltungsgründe	Siehe Instandhaltungsberichte
E 14 Nutzung der prädiktiven Instandhaltungstechnologie (%)	Anzahl der verwendeten prädiktiven Technologien	siehe Instandhaltungsberichte
	Anzahl der prädiktiven Technologien, die verwendet werden können	siehe Diagnosetooltyp, der vom Markt angeboten wird
E15 Stärke der RCA Analyse (%)	Anzahl der implementierten Ursachenanalyse	siehe Instandhaltungsbericht über RCA
	Anzahl der wiederkehrenden Ausfällen	Siehe Instandhaltungsberichte
E16 Normung der	genormte Instandhaltungspraktiken	siehe anerkannte Normenliste