

DIN EN 17023

ICS 45.060.01

**Bahnanwendungen –
Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen –
Erstellung und Änderung von Instandhaltungsplänen;
Deutsche Fassung EN 17023:2018**

Railway applications –
Railway vehicle maintenance –
Creation and modification of maintenance plan;
German version EN 17023:2018

Applications ferroviaires –
Maintenance de véhicules ferroviaires –
Création et modification du plan de maintenance;
Version allemande EN 17023:2018

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)
DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17023:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-15 AA „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen —
Erstellung und Änderung von Instandhaltungsplänen**

Railway applications —
Railway vehicle maintenance —
Creation and modification of maintenance plan

Applications ferroviaires —
Maintenance des véhicules ferroviaires —
Création et modification du plan de maintenance

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Oktober 2018 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Abkürzungen	7
4 Allgemeine Anforderungen für Instandhaltungspläne	7
4.1 Einleitung	7
4.2 Eingangsgrößen	8
4.3 Struktur des Instandhaltungsplans	9
4.4 Inhalt des Instandhaltungsplans	9
4.5 Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen	10
4.6 Grenzwert des Instandhaltungsintervalls und Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle	10
5 Erstellung eines Instandhaltungsplans	11
6 Änderung des Instandhaltungsplans	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Projektarbeitsablauf	12
6.2.1 Projektschritte	12
6.2.2 Systemdefinition und Schnittstelle	13
6.2.3 Beschreibung der Änderung	14
6.3 Folgenabschätzung	14
6.3.1 Allgemeines	14
6.3.2 Bewertung der Auswirkungen auf die Sicherheit	14
6.3.3 Bewertung der Signifikanz	15
6.4 Risikoakzeptanz	15
6.4.1 Allgemeines	15
6.4.2 Grundsatz der Risikoakzeptanz	15
6.5 Aktualisierung des Instandhaltungsplans	18
6.6 Verifizierung und Validierung	18
6.7 Dokumentation	18
7 Verifizierung, Validierung und Dokumentation	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Verifizierung	18
7.3 Validierung	19
7.4 Dokumentation, Unterlagen zur Begründung	19
8 Rollen, Fähigkeiten und Kenntnisse	20
8.1 Allgemein	20
8.2 Rollen	20
8.2.1 Rolle A	20
8.2.2 Rolle B	21
8.2.3 Rolle C	21
8.3 Fähigkeiten und Kenntnisse	21

Anhang A (informativ) Beispiele eines Prozesses zur Beurteilung der Signifikanz einer beabsichtigten Anpassung eines Instandhaltungsplans	22
A.1 Allgemeines	22
A.2 Beispiel 1	22
A.2.1 Vorwort	22
A.2.2 Verfahren für die Bewertung der Signifikanz	23
A.3 Beispiel 2	24
A.3.1 Allgemeines	24
A.3.2 Verfahrensschritte zur Bewertung der Signifikanz	25
A.4 Beispiel 3	27
A.4.1 Methodik für die Nutzung der Kriterien	27
A.4.2 Wahl eines Ansatzes	27
A.5 Beispiel 4	32
A.5.1 Vorwort	32
A.5.2 Allgemeines	32
A.5.3 Sicherheitsrelevanz	32
Anhang B (informativ) Sicherheitsrelevante Komponenten, Funktionen und Instandhaltungsmaßnahmen.....	34
B.1 Einleitung	34
B.2 Verfahren zur Behandlung sicherheitsrelevanter Funktionen/Komponenten und deren Instandhaltungsmaßnahmen.....	34
B.3 Verfahren zur Bestimmung der Sicherheitsrelevanz bei der Änderung des Instandhaltungsplans	35
Anhang C (informativ) Strukturierte Inhaltsliste des Instandhaltungsplans.....	37
C.1 Allgemeines	37
C.2 Aufbau.....	37
C.3 Aufzeichnungen über Freigabe und Inkraftsetzung.....	37
C.4 Änderungskontrolle	37
C.5 Inhaltsverzeichnis	37
C.6 Anwendungsbereich für diesen MP	38
C.7 Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle	38
C.8 Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen und begleitende technische Dokumentation	38
C.9 Relevante Informationen.....	38
C.10 Begriffe und Abkürzungen	39
C.11 Liste der Referenzdokumente	39
Anhang D (informativ) Beispiele für die Darstellung eines Instandhaltungsplans.....	40
D.1 Beispiele für die Darstellung eines Verzeichnisses der Instandhaltungsintervallen	40
D.2 Instandhaltungsmaßnahmen.....	42
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG	46
Literaturhinweise.....	48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17023:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2019 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.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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

Dieses Dokument legt im Bereich der Eisenbahninstandhaltung zentrale Prozesse fest, um den Instandhaltungsplan für Eisenbahnfahrzeuge zu erstellen und zu verändern.

Jedes Schienenfahrzeug muss sich in einem sicheren Betriebszustand befinden und Leistungsziele während seines Einsatzes erreichen. Dies wird durch den Betrieb des Fahrzeugs unter den festgelegten Bedingungen und Ausführung eines Instandhaltungssystems, einschließlich der Fehlerbehebungs- und Präventivinstandhaltung an bestimmten Komponenten/Funktionen zu bestimmten Intervallen in einer Instandhaltungseinrichtung erreicht.

Der Instandhaltungsplan ist ein Teil des Instandhaltungssystems. Dieser beinhaltet die Beschreibung der Instandhaltungsmaßnahmen, Qualitätskriterien, Verfahren und Intervalle zur Ausführung während der geplanten Instandhaltung mit der Zielsetzung, dass die Einhaltung des Soll-Zustands des Fahrzeugs sichergestellt wird.

Der Bau neuer Fahrzeuge geht einher mit der Erstellung eines angemessenen Satzes technischer Instandhaltungs- und Betriebsdokumente, die die Fahrzeuge über ihren Lebenszyklus begleiten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Methodik und die Elemente, die bei der Erstellung und Änderung eines Instandhaltungsplans für Eisenbahnfahrzeuge bis zur Validierung berücksichtigt werden. Dieses Dokument beschreibt die allgemeinen Anforderungen (Liste der Eingangsgrößen, Struktur und Inhalt) eines Instandhaltungsplans.

Dieses Dokument zur Erstellung und Änderung eines Instandhaltungsplans für Eisenbahnfahrzeuge, umfasst folgende Punkte:

- Vorbereitung und Auswahl der Dokumente und Eingangsgrößen (Felddaten);
- Analyse der Eingangsgrößen und Entwicklung des Instandhaltungsplans bis zu seiner Validierung;
- einzuhaltende Verfahren für die Erstellung eines Instandhaltungsplanes;
- Gründe für die Überprüfung eines aktuellen Instandhaltungsplans;
- Risikobewertung und einzuhaltende Verfahren für die Änderung von Instandhaltungsplänen;
- Monitoring (z. B. Verfahren zur Begründung, Verifizierung, Validierung, Dokumentation, Rollen, Fähigkeiten und Wissen).

Dieses Dokument ist nur für die präventive Instandhaltung anwendbar.

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 17018, *Bahnanwendungen — Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen — Begriffe und Definitionen*

EN 31010, *Risikomanagement — Verfahren zur Risikobeurteilung (IEC/ISO 31010:2009)*

EN 50126 (alle Teile), *Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS)*

EN 50128, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 17018.

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

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

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Abkürzungen in Tabelle 1.

Tabelle 1 — Abkürzungen

Abkürzung	Benennung
CSM RA	Gemeinsame Sicherheitsmethode für die Evaluierung und Bewertung von Risiken (en: Common Safety Method in Risk Evaluation and Assessment)
EUAR	Eisenbahnagentur der Europäischen Union (en: European Union Agency for Railways)
FMECA	Fehlerzustandsart und Auswirkungsanalyse (en: Failure Modes, Effects and Criticality Analysis)
LCC	Lebenszykluskosten (en: Life Cycle Costs)
MP	Instandhaltungsplan (en: Maintenance Plan)
NIB	Nationale Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle (en: National Investigation Body)
NSA	Nationale Sicherheitsbehörde (en: National Safety Authority)
OEM	Originalausrüstungshersteller (en: Original Equipment Manufacturer)
RAMS	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (en: Reliability, Availability, Maintainability and Safety)
REX	Erfahrungsrückfluss (en: Return of Experience)
TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (en: Technical Specification for Interoperability)

4 Allgemeine Anforderungen für Instandhaltungspläne

4.1 Einleitung

Die Fahrzeuge müssen sich mit Hilfe eines Instandhaltungssystems in einem sicheren Betriebszustand befinden. Teil dieses Instandhaltungssystems ist der Instandhaltungsplan, der die Beschreibung der Maßnahmen und Verfahren enthält, die während der planmäßigen Instandhaltung durchzuführen sind, um sicherzustellen, dass das Fahrzeug dem Sollzustand entspricht.

Zunächst werden alle instandhaltungsrelevanten Informationen gesammelt und ein Instandhaltungsplan für die Test- und Inbetriebnahme-Phase erstellt, um sicherzustellen, dass sich das Fahrzeug in einem sicheren Betriebszustand befindet und in einem ordnungsgemäßen Zustand ist, wenn es für den Beginn des Einsatzes freigegeben wird. Dieser Instandhaltungsplan für die Test- und Inbetriebnahme-Phase deckt möglicherweise einen Teil der instandhaltungsrelevanten Komponenten/ Funktionen (z. B. Innenausstattung) noch nicht ab.

Ein vollständiger Instandhaltungsplan ist jedoch zu Beginn des Betriebseinsatzes des Eisenbahnfahrzeugs erstellt und wird während der Lebensdauer angewendet.

Eine kontinuierliche Überprüfung der Eignung des Instandhaltungsplanes (Monitoring) sollte durchgeführt werden und der Instandhaltungsplan kann im Lauf der Zeit geändert werden, um den Verschleiß der Komponenten und die geänderten Einsatzbedingungen des Fahrzeuges zu berücksichtigen.

Instandhaltungspläne müssen nach Abschnitt 5 erstellt und nach Abschnitt 6 geändert werden.

4.2 Eingangsgrößen

Zur Erstellung oder Änderung eines Instandhaltungsplans müssen alle relevanten und verfügbaren Eingangsgrößen wie folgt berücksichtigt werden:

a) Gesetzgebung, Vorschriften und Normen:

- sofern zutreffend, nationale und europäische Rechtsvorschriften entsprechend des Einsatzgebietes;
- Nationale und Europäische Normen, die für das Einsatzgebiet Anwendung finden;

b) technische Dokumentation:

- Ist- und Soll-Konfiguration des Fahrzeugs;
- Technische Zeichnungen und Beschreibungen;
- Stücklisten;
- Elektrische, pneumatische, hydraulische Pläne usw.;
- Instandhaltungsunterlagen und technische Dokumentation vom Fahrzeughersteller;
- Instandhaltungsunterlagen und technische Dokumentation vom OEM;
- aus der Risikobewertung abgeleitete Kontrollmaßnahmen (einschließlich Sicherheit);
- vorliegende Instandhaltungsunterlagen von vergleichbaren Eisenbahnfahrzeugen;
- Softwaredokumentation;
- sonstige Anforderungen aus dem Zulassungsverfahren;

c) Leistungsziele:

- geplante Betriebsbedingungen (z. B. jährliche Laufleistung und Einsatzdauer, Nutzung des Fahrzeugs, geographischer Einsatzbereich, klimatische Bedingungen);
- Funktionsanforderungen für den Fahrzeug-Soll-Zustand (z. B. Funktion redundanter Subsysteme);
- Komfortanforderungen an den Sollzustand des Fahrzeugs (z. B. Reinigung, Funktion der Toiletten);
- Organisatorische Anforderungen an das Instandhaltungskonzept (z. B. ausgewogene Instandhaltung, periodische Instandhaltung, zustandsabhängige Instandhaltung, vorausschauende (prädiktive) Instandhaltung);

- Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Umweltschutz- und Kostenziele, wie z. B. LCC;
 - Betrachtungen zu Restwert oder Restnutzungsdauer;
 - andere kundenspezifische Anforderungen;
- d) Rückmeldungen aus dem Betrieb:
- tatsächliche Betriebsbedingungen (z. B. jährliche Laufleistung und Betriebsdauer, Anzahl der Haltestellen, geographischer Einsatzbereich, klimatische Bedingungen);
 - Zwischenfälle und sicherheitsrelevante Ereignisse mit Fahrzeugen, die bereits im Betrieb sind oder unter ähnlichen Betriebsbedingungen im Einsatz sind;
- e) Erfahrungsrückfluss aus der Instandhaltung:
- Etablierte und erprobte Instandhaltungspläne von bestehenden Referenzfahrzeugen und Komponenten;
 - Instandhaltungsaufzeichnungen der durchgeführten präventiven und korrektiven Instandhaltung;
 - Datenanalyse vorheriger Instandhaltungsmaßnahmen und Fehlfunktionen;
- f) technische Untersuchungen:
- Sicherheitsberichte von den nationalen Sicherheitsbehörden für Fahrzeuge, die sich bereits in Betrieb befinden oder unter ähnlichen Betriebsbedingungen im Einsatz sind;
 - Berichte der Nationalen Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstellen;
 - andere öffentliche Dokumente und Berichte für Sicherheitsentwicklung (z. B. akademische Veröffentlichungen);
 - Daten oder Ergebnisse aus Haltbarkeits-, Lebensdauer- und Belastungsanalysen;
 - neue Methoden und Werkzeuge der Instandhaltung (z. B. Werkzeuge der vorausschauende (prädiktive) Instandhaltung).

4.3 Struktur des Instandhaltungsplans

Der Instandhaltungsplan muss aus einer strukturierten Liste aller zeitlich planbaren auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen bestehen einschließlich der Grenzwerte der Instandhaltungsintervalle.

Abhängig von den Anforderungen kann ein Instandhaltungsplan für das gesamte Fahrzeug oder für einzelne ausgewählte Komponenten festgelegt werden. Alle relevanten Teile des Fahrzeugs müssen in einem Instandhaltungsplan enthalten sein.

4.4 Inhalt des Instandhaltungsplans

Der Instandhaltungsplan muss mindestens enthalten:

- Bezeichnung, eindeutige Identifikationsnummer, Version und/oder Stand (und Datum);
- Freigabe und Inkraftsetzung durch verantwortliche Personen;

- Übersicht der wesentlichen Änderungen zu der vorhergehenden Version;
- Inhaltsverzeichnis;
- Geltungsbereich (z. B. Komponenten, Fahrzeug, Typ, Betriebsbedingungen);
- Liste der Instandhaltungsmaßnahmen mit den entsprechenden Grenzwerten der Instandhaltungsintervalle;
- erforderliche Informationen für jede Instandhaltungsmaßnahme.

Die Liste der Instandhaltungsmaßnahmen kann als Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen oder Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle dargestellt werden.

ANMERKUNG Für weitere Informationen, siehe Anhang C.

4.5 Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen

Wird ein Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen verwendet, so muss dieses eine Übersicht der planmäßig auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen beinhalten.

Instandhaltungsmaßnahmen können in Instandhaltungsstufen gruppiert werden oder als getrennte Maßnahmen mit festgelegten Intervallen geführt werden.

Instandhaltungsmaßnahmen müssen eine Beschreibung der Arbeitsschritte, die zu erreichenden Qualitätskriterien und die Grenzwerte des Instandhaltungsintervalls beinhalten.

Das Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen kann auf weitere Dokumente (Arbeitsanweisungen, Messblätter, usw.) verweisen, welche die Instandhaltungsmaßnahme beschreiben.

Instandhaltungsgrenzwerte müssen auf der Grundlage des zu erwartenden Verschleißes (der normalerweise von der Nutzung des Fahrzeuges abhängt), den Betriebsgrenzwerten und dem Sollzustand festgelegt werden.

Beispiele von Verzeichnissen der Instandhaltungsmaßnahmen sind in Anhang D dargestellt.

4.6 Grenzwert des Instandhaltungsintervalls und Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle

Der Grenzwert des Instandhaltungsintervalls zwischen Instandhaltungsstufen oder einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen muss mindestens auf der Grundlage von Verschleiß und Alterung der Fahrzeugkomponenten festgelegt werden. Der Grenzwert des Instandhaltungsintervalls für jede Instandhaltungsmaßnahme oder jede Instandhaltungsstufe muss so festgelegt werden, dass der Soll-Zustand berücksichtigt und die festgelegten Betriebsgrenzwerte nicht überschritten werden.

Der Grenzwert des Instandhaltungsintervalls muss in einer geeigneten Einheit festgelegt sein. Diese Einheit kann zum Beispiel Zeit, Kilometer, Tonnenkilometer oder Anzahl Zyklen sein. Die Einheit ist abhängig von dem Zustand des betrachteten Fahrzeuges oder der betrachteten Komponente.

Der Grenzwert des Instandhaltungsintervalls muss die Höchstgrenze sein und darf nicht überschritten werden.

Das Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle muss die Folge der Instandhaltungsstufen mit den dazu gehörenden Grenzwerten der Instandhaltungsintervalle beinhalten.

Dieses Verzeichnis kann auch grafisch dargestellt werden.

Beispiele von Verzeichnissen der Instandhaltungsintervalle sind in Anhang D dargestellt.

Aus betrieblichen oder wirtschaftlichen Gründen darf der Grenzwert des Instandhaltungsintervalls verkürzt und ein Planungswert einschließlich Toleranzen festgelegt werden.

5 Erstellung eines Instandhaltungsplans

Die Erstellung eines Instandhaltungsplans muss die folgenden Schritte berücksichtigen:

a) Vorbereitung und Auswahl der Eingangsgrößen:

- Fachleute benennen und Verantwortungen nach Abschnitt 8 festlegen;
- dass zu berücksichtigende System festlegen (z. B. Fahrzeug, Funktion, Komponente, Schnittstellen und Ausschlüsse);
- Relevante Eingangsgrößen, wie in 4.2 skizziert, ermitteln, sammeln und auswählen;
- Komponenten mit Relevanz für die Instandhaltung ermitteln;
- Komponenten mit Relevanz für die Sicherheit ermitteln; siehe Anhang B;

b) Entwicklung des Instandhaltungsplans und Risikobeurteilung:

- ein Instandhaltungskonzept festlegen (z. B. ausgewogene / modulare, zustandsabhängige oder vorausschauende Instandhaltung);
- Ermittlung von Instandhaltungsmaßnahmen und den entsprechenden Grenzwerten der Instandhaltungsintervalle für die relevanten Komponenten, Anwendung von Methoden zur Risikobewertung, Analysen und Auswertungen von Instandhaltungsanforderungen der Originalausrüstungshersteller (auf Grundlage von OEM Dokumentation) und der Fahrzeughersteller, Berücksichtigung der Leistungsziele;
- Erstellung der Liste der Instandhaltungsmaßnahmen für das Eisenbahnfahrzeug;
- Grenzwerte der Instandhaltungsintervalle den Instandhaltungsmaßnahmen zuweisen;
- Gruppieren von Instandhaltungsmaßnahmen zu Instandhaltungsstufen, sofern notwendig, und Festlegung des Verzeichnisses der Instandhaltungsintervalle mit den Grenzwerten der Instandhaltungsintervalle und deren Reihenfolge (z. B. in Tabellenform/grafische Darstellung);
- Dokumentation der Umrechnungsmethode für Maßeinheiten und verwendete Annahmen (z. B. Umrechnung von Motorstunden in Fahrzeugkilometer), gegebenenfalls sind Instandhaltungsintervalle anzupassen;
- ersten Instandhaltungsplan erstellen, Verzeichnis der Instandhaltungsintervalle und Verzeichnis der Instandhaltungsmaßnahmen ausarbeiten;

c) Verifizierung, Validierung und Dokumentation des Instandhaltungsplans, Erstellung der Unterlagen zur Begründung wie in Abschnitt 7 aufgeführt.

Verfahren und Techniken zur Datenanalyse und Entscheidungsfindung entlang der Prozesskette sind in EN 31010, in der Reihe der EN 50126 und EN 50128 aufgeführt (siehe auch Anhang A und Anhang B).

ANMERKUNG Eine Rückmeldung der Betriebserfahrung nach der Gewährleistung ist für den Hersteller zur Verbesserung zukünftiger Instandhaltungspläne wertvoll.

6 Änderung des Instandhaltungsplans

6.1 Allgemeines

Ein Instandhaltungsplan muss mit der tatsächlichen Nutzung (Betriebsprofil) und den Leistungszielen entsprechen. Dennoch gibt es möglicherweise weitere Gründe für die Anpassung des aktuellen Instandhaltungsplans:

- a) Änderung der Eingangsgrößen, Grundlage des aktuellen Instandhaltungsplans (z. B. Änderung des Referenz- oder des verknüpften Dokuments, Änderung des Betriebsprofils, technische Veränderung oder Veränderung der Zielkonfiguration des Fahrzeugs, Modernisierung/Erneuerung des Fahrzeugs, Änderung des Instandhaltungskonzepts, innovative Verfahren, usw.) wie in 4.2 beschrieben;
- b) Erfahrungsrückfluss (REX) aus:
 - Betrieb (z. B. geänderte Einsatzbedingungen, für die Instandhaltung relevante Rückmeldungen des Triebfahrzeugführers oder des Zugpersonals, Zwischenfälle usw.);
 - Instandhaltung (z. B. wiederholte Fehler, Datenanalyse von Aufgaben und Fehlern, usw.);
- c) Sicherheitsrelevante Ereignisse;
- d) NSA- oder NIB-Empfehlungen.

Ist eine Änderung des Instandhaltungsplans notwendig, ist das Verfahren nach 6.2 auszuführen.

Im Falle von redaktionellen Änderungen (z. B. Schreibfehler) oder als trivial beurteilte Änderungen wird der folgende Ablauf nicht notwendig.

6.2 Projektarbeitsablauf

6.2.1 Projektschritte

Ausgehend von den Gründen für eine beabsichtigte Änderung müssen die folgenden Schritte, wie in diesem Abschnitt und Bild 1 dargestellt, befolgt werden.

Die Verantwortlichkeiten der Personen, die den Instandhaltungsplan verändern, müssen, wie in Abschnitt 8 angeführt, zugewiesen werden.

ANMERKUNG In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die in der Durchführungsverordnung (EU) 402/2013 beschriebenen Methoden angewendet werden, wenn der Instandhaltungsplan geändert wird.

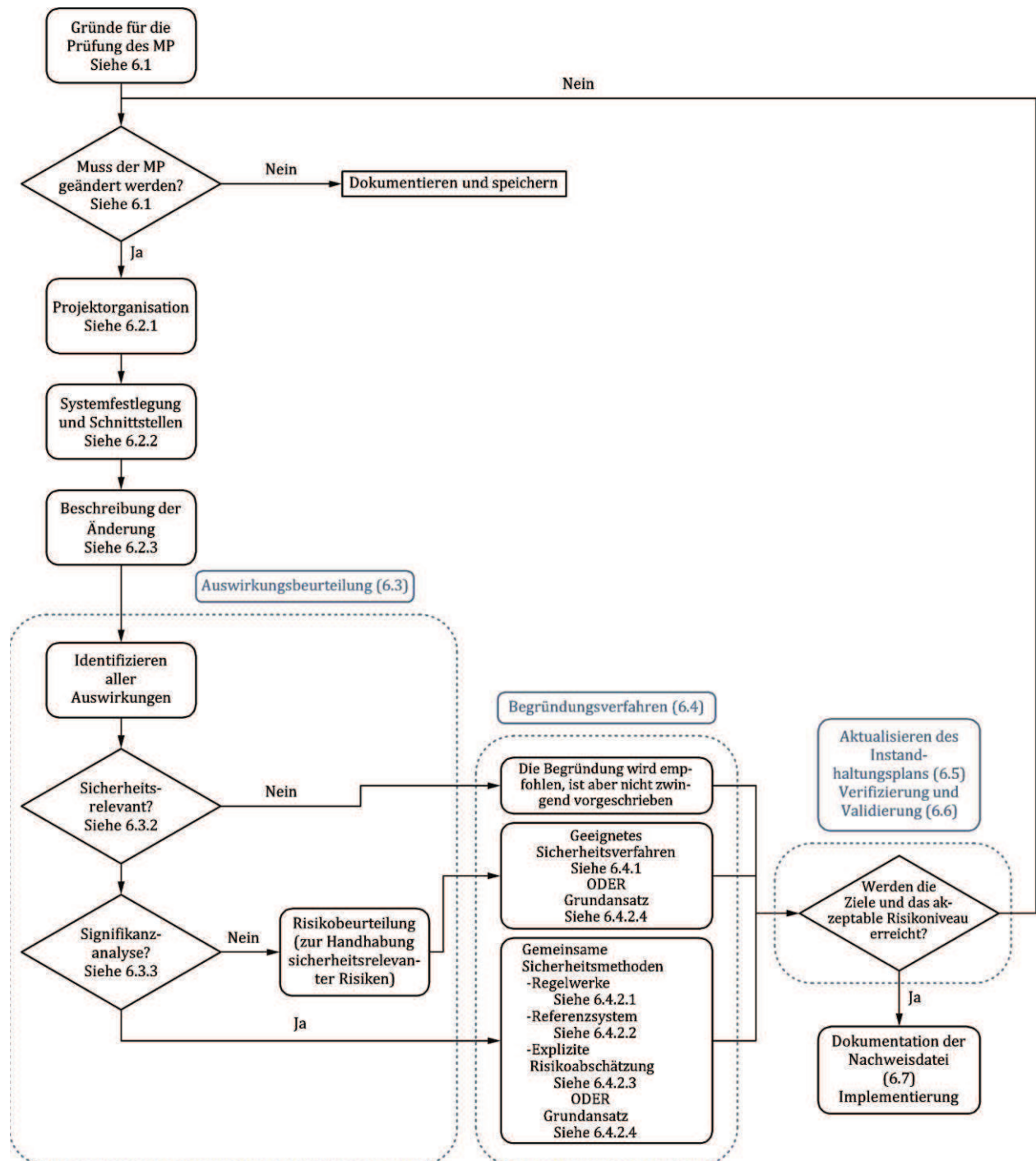


Bild 1 — Schritte bei der Änderung eines Instandhaltungsplans

6.2.2 Systemdefinition und Schnittstelle

In der ersten Phase sind die vorhandenen Unterlagen, die für das zu prüfende System relevant sind, bezüglich der Gründe für die beabsichtigte Änderung und der in 4.2 genannten Eingangsgrößen (Eingangsdaten) zu sammeln. Der Schwerpunkt liegt auf den folgenden Punkten:

- Umfang der Änderung und Systemdefinition: Fahrzeug, System, Komponente;
- Definition der Schnittstelle und des zu berücksichtigenden Systems (Fahrzeug, System, Komponente);

- Identifizierung und Bewertung möglicher Einflüsse auf andere Funktionen oder Komponenten;
- Identifizierung der Komponenten mit Relevanz für die Instandhaltung;
- Identifizierung der aktuellen Einsatzbedingungen;
- Identifizierung der aktuellen Leistungsziele, siehe 4.2.

6.2.3 Beschreibung der Änderung

Die beabsichtigten Anpassungen müssen unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte beschrieben werden:

- Art der Änderung: Instandhaltungskonzept oder Instandhaltungsstrategie, Instandhaltungsstufen, Grenzwerte des Instandhaltungsintervalls, Instandhaltungsmaßnahmen, Qualitätskriterien;
- Definition der neuen Leistungsziele und anderer Anforderungen, die mit dem neuen Instandhaltungsplan erfüllt werden sollen (z. B. Kundenanforderungen, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit);
- Änderung der bestehenden Konstruktion oder des Sollzustands;
- Definition des neuen Einsatzprofils und des Anwendungsbereichs des Instandhaltungsplans (d. h. Einsatzbereich und Einsatzgrenzen für das Schienenfahrzeug).

6.3 Folgenabschätzung

6.3.1 Allgemeines

Die beabsichtigte Änderung kann Auswirkungen auf die Sicherheit, die wirtschaftlichen Aspekte, die Verfügbarkeit, die Zuverlässigkeit, die Umweltbedingungen, die Sicherheit der Arbeitnehmer usw. haben. Ausgehend von der Beschreibung des Systems und seiner Schnittstellen sind alle sicherheitsrelevanten Auswirkungen zu bewerten und zu dokumentieren.

Es wird empfohlen, alle weiteren Auswirkungen ebenfalls zu bewerten und zu dokumentieren.

6.3.2 Bewertung der Auswirkungen auf die Sicherheit

Die beabsichtigte Änderung muss hinsichtlich ihrer potentiellen Auswirkungen auf die Sicherheit des Systems bewertet werden. Wenn eine oder mehr Gefährdungen von der beabsichtigten Änderung ausgehen können, muss die beabsichtigte Änderung als sicherheitsrelevant betrachtet werden.

Beispiele für Verfahren zur Bewertung, ob die beabsichtigte Änderung potenzielle Auswirkungen auf die Sicherheit des Eisenbahnsystems hat, sind in Anhang B beschrieben.

Die Ergebnisse der Bewertung der Auswirkungen auf die Sicherheit müssen dokumentiert werden (verwendete Verfahren und Hilfsmittel, Beweisführung und getroffene Entscheidungen).

Im Falle einer sicherheitsrelevanten Änderung muss die Signifikanz der Änderung beurteilt werden, siehe 6.3.3.

Im Falle, dass keine Auswirkung auf die Sicherheit vorliegt, können die Auswirkungen auf die Anforderungen (Kundenanforderungen, Qualität, Fahrgastkomfort, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit usw.) mit geeigneten Verfahren oder Werkzeugen bewertet werden.