Instandhaltung elektrischer Anlagen

ELEKTRISCHE ANLAGEN SIND FÜR FAST ALLE PRODUKTIONSPROZESSE SOWIE FÜR DIE KRITISCHE INFRASTRUKTUR IN NAHEZU ALLEN GESELLSCHAFTEN UNVERZICHTBAR. PRODUKTIONSANLAGEN, RECHENZENTREN, KRANKENHÄUSER, WASSERWERKE, VERKEHRSUNTERNEHMEN UND ENERGIEVERSORGER SIND IN HOHEM MASSE VON EINER SICHEREN UND UNTERBRECHUNGSARMEN STROMVERSORGUNG ABHÄNGIG. BEREITS KURZE AUSFÄLLE ELEKTRISCHER ANLAGEN KÖNNEN ERHEBLICHE WIRTSCHAFTLICHE SCHÄDEN VERURSACHEN UND EIN AUSFALL VON KRITISCHER INFRASTRUKTUR SOGAR AUSWIRKUNGEN AUF DIE ÖFFENTLICHE SICHERHEIT HABEN. INSTANDHALTUNG GEWINNT AN BEDEUTUNG.

Während vor einigen Jahrzehnten elektrische Anlagen oft nach dem Prinzip „Run-to-Failure[1]“ betrieben wurden, bevorzugen heute viele Betreiber systematische Wartungs- und Prüfstrategien, die helfen, ungeplante Stillstände zu vermeiden.

Europäische Normen wie EN 50110-1[2], ÖNORM EN 133063[1], ÖNORM EN 13460[4], und auch die Normenfamilien (ÖVE/ÖNORM) IEC/EN 61508[5], ISO 55000[6] sowie verschiedene IEEE-Standards[7] beschreiben Verfahren für den sicheren Betrieb elektrischer Anlagen. Sie unterstützen Betreiber bei der Einführung risikobasierter Instandhaltungskonzepte. (ÖNORM EN 13460 ist für die Praxis besonders interessant. In dieser Norm werden allgemeine Leitlinien für die technische Dokumentation festgelegt, die den Anlagen schon vor deren Inbetriebnahme zur Unterstützung der Instandhaltung beizufügen ist.)

Vor diesem Hintergrund gewinnt vorbeugende Instandhaltung[8] zunehmend an Bedeutung. Doch zunächst noch ein Blick ins österreichische Elektrotechnikrecht (ETG 1992, kurz: ETG).

Instandhaltung im ETG

Sicherheitsziele

Die *gesetzlichen Anforderungen* an die elektrotechnische Sicherheit für elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind im österreichischen Elektrotechnikgesetz (ETG) enthalten. Es enthält klare Formulierungen hinsichtlich der Gestaltung von Sicherheitsmaßnahmen (Sicherheitsziele) auf dem Gebiete der Elektrotechnik **(Bild 1).**

Ebenso legt das ETG auch fest, wer für die Einhaltung der Sicherheitsziele verantwortlich ist; je nach der Lebensphase[9] der Anlage (Errichtung, Änderung, Erweiterung, Betrieb …) **(Bild 2).**

Besondere Bedeutung hat dabei, dass die in Bild 1 dargestellten Sicherheitsmaßnahmen im ETG gleichrangig, *ohne Unterschied in der Priorität,* angegeben werden; d. h., dass die Betriebssicherheit der Anlage ebenso große Bedeutung zukommt wie der *Sicherheit* von Personen und Sachen.

Aus meiner langjährigen Praxis scheint mir jedoch bei Betreibern weniger bekannt (und bewusst) zu sein, dass der Gesetzgeber im ETG dadurch gleichsam eine Verpflichtung zur Instandhaltung (auch als Voraussetzung für den sicheren Betrieb) verankert hat. Und zwar für alle elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmittel, unabhängig davon, ob gewerblich, industriell oder privat genutzt. Eben für alle elektrischen Anlagen.

Im § 3 (1) des ETG können wir lesen (Hervorhebung AM.):

„Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, instandzuhalten und zu betreiben, daß ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist.“

Instandhaltung wird im Gesetz explizit genannt; diese Verpflichtung trägt wohl der Betreiber. Inwieweit schon aus dem ETG ableitbar ist, dass der Errichter und - zeitlich vorgelagert - der Planer ein gewisses Maß an (Mit-) Verantwortung dafür tragen, dass die Anlagen (und Betriebsmittel) überhaupt „instandhaltbar“ sind, gemeint sind hier die Zugänglichkeit elek-

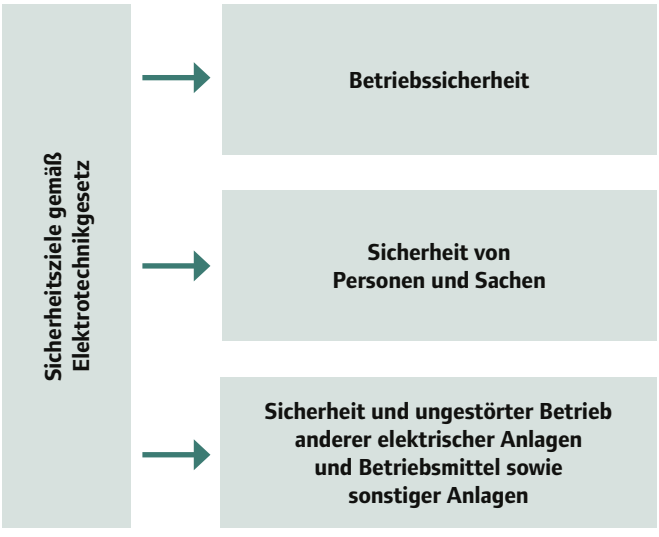


Bild 1: Sicherheitsziele gemäß ETG, vereinfachte Darstellung

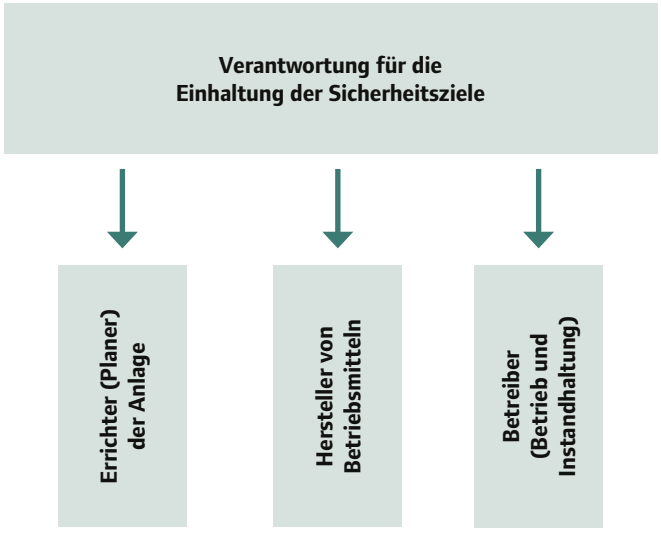


Bild 2: Sicherheitsziele und Verantwortlichkeiten gemäß ETG

A. MÖRX/2026-07

trischer Betriebsmittel und das Vorhandensein entsprechender Dokumentation und (Betriebs-) Anleitungen möchte ich hier nicht weiter diskutieren[10].

Sicherheitstechnisch[11] hat „Instandhaltung" jedenfalls große Bedeutung; aus wirtschaftlicher Sicht sowieso.

Erhalt der Sicherheit

Des Weiteren gilt ganz allgemein[12], dass auf bestehende elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel, neue verbindlich erklärte elektrotechnische Normen und *verbindlich erklärte* elektrotechnische Referenzdokumente keine Anwendung finden[13].

Im § 4 (1) des ETG können wir lesen:
„Auf bestehende elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel, welche nach den zur Zeit ihrer Errichtung oder Herstellung verbindlichen elektrotechnischen Normen und verbindlichen elektrotechnischen Referenzdokumenten errichtet beziehungsweise hergestellt wurden, finden neue verbindlich erklärte elektrotechnische Normen und verbindlich erklärte elektrotechnische Referenzdokumente keine Anwendung. Für diese elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmittel sind die zur Zeit ihrer Errichtung oder Herstellung in Geltung gestandenen verbindlichen elektrotechnischen Normen und verbindlichen elektrotechnischen Referenzdokumente weiter anzuwenden."

Der Gesetzgeber geht jedoch davon aus, dass die elektrische Anlage und die elektrischen Betriebsmittel in ihren Lebensphasen auch die übrigen Anforderungen des Elektrotechnikgesetzes erfüllen. Das heißt, dass auch *Instandhaltung* mit dem Ziel stattfindet, die Sicherheitsziele des ETG 1992 in bestehenden Anlagen und Betriebsmitteln einzuhalten (aufrechtzuerhalten).

Instandhaltung als Begriff

In der durch viele Jahre hindurch gesetzlich verbindlichen elektrotechnischen Norm OVE EN 50110-1:2008-09-01[14] können wir lesen:
„Instandhaltung dient dazu, die elektrische Anlage im geforderten Zustand zu erhalten. Instandhaltung besteht aus vorbeugender Instandhaltung (Wartung), die regelmäßig durchgeführt wird, um Ausfälle zu verhüten und die Betriebsmittel in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten, und Instandsetzung, z. B. Reparatur, Austausch eines fehlerhaften Teils."

Diese Formulierung wurde praktisch mit identem Wortlaut in die derzeit gültige, kundgemachte Fassung aus dem Jahr 2014 und auch in die neueste Ausgabe aus dem Jahr 2025[15] übernommen.

Das Wort „regelmäßig" kann hier als „einer bestimmten Regelung entsprechend[16]" verstanden werden, was auch moderne Methoden von vorbeugender Instandhaltung (z. B. messtechnische Zustandsbewertung, Risikoanalysen) mit in den Begriff einschließt.

Vorbeugende Instandhaltung

Vorbeugende Instandhaltung ist weit mehr als das regelmäßige Austauschen von Verschleißteilen. Auch die Gesichtspunkte Wirtschaftlichkeit, Werterhalt, Anlagenverfügbarkeit, Umweltbelastung sind bei der Planung von Wartungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Vorbeugende Instandhaltung elektrischer Anlagen sollte auch als Investition und nicht nur als Kostenfaktor verstanden werden.

Vorausschauende Instandhaltung (Predictive-Maintenance) stellt eine Weiterentwicklung von zustandsorientierter Instandhaltung dar und gewinnt weiter an Bedeutung. Dadurch lassen sich sowohl die technische Verfügbarkeit als auch die Wirtschaftlichkeit elektrischer Anlagen erheblich verbessern.

Mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) können komplexe Zusammenhänge in Maschinen und Anlagen erkannt und die verbleibende Nutzungsdauer von Komponenten mit großer Genauigkeit vorhergesagt werden[17]. Die Basis für den Einsatz von KI in der vorausschauenden Instandhaltung sind jedoch immer hochwertige Anlagen- oder Maschinendaten aus geeigneter Sensorik sowie vertrauenswürdige KI-Modelle. ■



Dipl.-Ing Alfred Mörx, OVE, IEEE
Fachautor
Web: www.diamcons.com
Mail: am@diamcons.com

Literaturhinweise

[1] Ludwar, G., Mörx, A., Elektrotechnikrecht, Praxisorientierter Kommentar; OVE, Wien 2021, ISBN 978-3-903249-14-1; https://shop.ove.at/de/product/elektrotechnikrecht-praxisorientierter-kommentar; abgerufen am 21.10.2025
[2] BGBl. 106/1993; Elektrotechnikgesetz 1992 (ETG 1992), in der Fassung BGBl. I/204/2022 (Konsolidierte Fassung vom 17.7.2026)
[3] BGBl. II/308/2020; Verordnung der Bundesministerin für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort über Sicherheit, Normalisierung und Typisierung elektrischer Betriebsmittel und elektrischer Anlagen (Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020) in der Fassung BGBl. II/329/2024
[4] Mörx, A., Elektrotechnische Sicherheit in Österreich, Gesetzliche Grundlagen und anerkannte Regeln der Technik; Kurzfassung eines Vortrags, gehalten aus Anlass des 1. Forums Elektroschutz der Stiftung ESF-Vienna, am 15.2.2019 in Wien.

1 Die Run-to-Failure (RTF)-Instandhaltungs-Strategie ist eine geplante Wartung, mit dem Ziel, nur nach dem Auftreten eines Fehlers in der Anlage oder an einem Betriebsmittel einzugreifen.
2 OVE EN 50110-1 (OVE EN 50110-2-100 eingearbeitet):2025; Betrieb von elektrischen Anlagen -- Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Teil 2-100: Nationale Ergänzungen eingearbeitet)
3 ÖNORM EN 13306:2018; Instandhaltung - Begriffe der Instandhaltung
4 ÖNORM EN 13460:2009; Instandhaltung - Dokumente für die Instandhaltung
5 ÖVE/ÖNORM EN 61508-1:2011; Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
6 ISO 55000:2024; Asset management — Vocabulary, overview and principles
7 wie zum Beispiel: IEEE Std 493™ (Gold Book): Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems.
8 Preventive Maintenance
9 Lebensphase (Phase der Lebensdauer) der Anlage, z.B. Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung, Fehlersuche, …
10 siehe dazu auch OVE E 8101:2025; Abschnitt 34 und Unterabschnitt 132.12
11 Auf die Anforderungen an die elektrotechnische Sicherheit aus der Sicht des Arbeitnehmer:innenschutzes kann auf Grund des begrenzten Umfanges dieses Fachberichts leider nicht eingegangen werden.
12 Ausnahmen siehe ETG 1992, § 4 (2)
13 Auf die Tatsache, dass die aktuellen elektrotechnischen Bestimmungen für die Errichtung von Niederspannungsanlagen OVE E 8101 „nicht-verbindliche Bestimmungen" sind und für diese im § 4(1) keine spezielle Aussage getroffen wird, soll hier nicht näher eingegangen werden.
14 ÖVE/ÖNORM EN 50110-1:2008-09-01 Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 1: Europäische Norm; Teil 2-100: Nationale Ergänzungen
15 (noch) nicht in die Liste der kundgemachten elektrotechnischen Normen aufgenommen
16 einer bestimmten festen Ordnung, Regelung (die besonders durch zeitlich stets gleiche Wiederkehr, gleichmäßige Aufeinanderfolge gekennzeichnet ist) entsprechend, ihr folgend (Quelle: https://www.duden.de/rechtschreibung/regelmaeszig abgerufen am 17.7.2026)
17 Für alle, die eine erste Übersicht über den Einsatz von KI für vorausschauende Instandhaltung gewinnen wollen: Cummins, L., et.al., Explainable Predictive Maintenance: A Survey of Current Methods, Challenges and Opportunities; https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.07871, 2024, abgerufen am 18.7.2026