

	DIN EN IEC 63046 (VDE 0491-8-2)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 27.120.20</p> <p>Kernkraftwerke – Elektrische Energieversorgungssysteme – Allgemeine Anforderungen (IEC 63046:2020); Deutsche Fassung EN IEC 63046:2021</p> <p>Nuclear power plants – Electrical power system – General requirements (IEC 63046:2020); German version EN IEC 63046:2021</p> <p>Centrales nucléaires de puissance – Système d'alimentation électrique – Exigences générales (IEC 63046:2020); Version allemande EN IEC 63046:2021</p> <p>Gesamtumfang 105 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn die von CENELEC am 2021-05-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2022-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 63046 (VDE 0491-8-2):2019-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 967.1 „Elektro- und Leittechnik für kerntechnische Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

In der Reihe VDE 0491 sind als Normen erschienen:

- **DIN EN 61226 (VDE 0491-1):2010-08**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung leittechnischer Funktionen (**IEC 61226:2009**); Deutsche Fassung **EN 61226:2010**
- **DIN EN 61513 (VDE 0491-2):2013-09**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (**IEC 61513:2011**); Deutsche Fassung **EN 61513:2013**
- **DIN EN 60987 (VDE 0491-3-1):2015-06**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen an die Hardwareauslegung rechnerbasierter Systeme (**IEC 60987:2007 + A1:2013**); Deutsche Fassung **EN 60987:2015**
- **DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2):2010-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A (**IEC 60880:2006**); Deutsche Fassung **EN 60880:2009**
- **DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3):2020-07**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (**IEC 62138:2018**); Deutsche Fassung **EN IEC 62138:2019**
- **DIN EN IEC 61500 (VDE 0491-3-4):2020-04**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Datenkommunikation in Systemen, die Funktionen der Kategorie A ausführen (**IEC 61500:2018**); Deutsche Fassung **EN IEC 61500:2019**
- **DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5):2015-02**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen (**IEC 62566:2012**); Deutsche Fassung **EN 62566:2014**

- **DIN EN IEC 62645 (VDE 0491-3-7):2021-03**, Kernkraftwerke – Leittechnische und elektrische Systeme – Anforderungen an die IT-Sicherheit (*IEC 62645:2019*); Deutsche Fassung **EN IEC 62645:2020**
- **DIN EN IEC 62859 (VDE 0491-3-8):2021-07**, Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen für die Koordinierung von Sicherheit und IT-Sicherheit (*IEC 62859:2016 + A1:2019*); Deutsche Fassung **EN IEC 62859:2020**
- **DIN EN IEC 62566-2 (VDE 0491-3-9):2021-11**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise – Teil 2: HDL-programmierte integrierte Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie B oder C ausführen (*IEC 62566-2:2020*); Deutsche Fassung **EN IEC 62566-2:2020**
- **DIN IEC 62117 (VDE 0491-4):2001-10**, Kernkraftwerke – Druckwasserreaktoren – Überwachung ausreichender Kühlung des Kerns im abgeschalteten Zustand des Reaktors (*IEC 62117:1999*)
- **DIN EN 61839 (VDE 0491-5):2015-01**, Kernkraftwerke – Auslegung von Warten – Analyse und Zuordnung der Funktionen (*IEC 61839:2000*); Deutsche Fassung **EN 61839:2014**
- **DIN EN IEC 60964 (VDE 0491-5-1):2020-08**, Kernkraftwerke – Warten – Auslegung (*IEC 60964:2018*); Deutsche Fassung **EN 60964:2019**
- **DIN EN 62241 (VDE 0491-5-2):2015-06**, Kernkraftwerke – Warte – Alarmfunktionen und ihre Darstellung (*IEC 62241:2004*); Deutsche Fassung **EN 62241:2015**
- **DIN EN 61227 (VDE 0491-5-3):2016-11**, Kernkraftwerke – Warten – Handbedienungen (*IEC 61227:2008*); Deutsche Fassung **EN 61227:2016**
- **DIN EN 61772 (VDE 0491-5-4):2013-09**, Kernkraftwerke – Warten – Anwendung von Sichtgeräten (*IEC 61772:2009*); Deutsche Fassung **EN 61772:2013**
- **DIN EN 60965 (VDE 0491-5-5):2017-02**, Kernkraftwerke – Warten – Notsteuerstellen für das Abfahren des Reaktors ohne Verbindung zur Hauptwarte (*IEC 60965:2016*); Deutsche Fassung **EN 60965:2016**
- **DIN EN IEC 62646 (VDE 0491-5-6):2020-04**, Kernkraftwerke – Warten – Rechnerunterstützte Prozeduren (*IEC 62646:2016*); Deutsche Fassung **EN IEC 62646:2019**
- **DIN IEC 60568 (VDE 0491-6):2006-11**, Kernkraftwerke – Instrumentierung mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kerninstrumentierung zur Messung der Neutronenflussdichte in Leistungsreaktoren (*IEC 60568:2006*)
- **DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05**, Kernkraftwerke – Leittechnik und elektrische Energieversorgungssysteme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (*IEC 60709:2018*); Deutsche Fassung **EN IEC 60709:2019**
- **DIN EN IEC 63046 (VDE 0491-8-2):2022-02**, Kernkraftwerke – Elektrische Energieversorgungssysteme – Allgemeine Anforderungen (*IEC 63046:2020*); Deutsche Fassung **EN IEC 63046:2021**
- **DIN EN IEC 61225 (VDE 0491-8-3):2020-11**, Kernkraftwerke – Leittechnische System und elektrische Stromversorgungssysteme – Anforderungen an statische unterbrechungsfreie Gleich- und Wechselstrom-Energieversorgungssysteme (*IEC 61225:2018*); Deutsche Fassung **EN IEC 61225:2020**
- **DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3):2020-06**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegung und Qualifizierung von Isolationseinrichtungen (*IEC 62808:2015 + A1:2018*); Deutsche Fassung **EN 62808:2016 + A1:2019**
- **DIN EN 62340 (VDE 0491-10):2010-12**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen zur Beherrschung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache (*IEC 62340:2007*); Deutsche Fassung **EN 62340:2010**
- **DIN EN IEC 62003 (VDE 0491-11):2021-08**, Kernkraftwerke – Elektro- und leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen für die Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (*IEC 62003:2020*); Deutsche Fassung **EN IEC 62003:2020**
- **DIN IEC/IEEE 62582-1 (VDE 0491-21-1):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 1: Allgemeines (*IEC/IEEE 62582-1:2011*)
- **DIN IEC/IEEE 62582-2 (VDE 0491-21-2):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 2: Eindringmodul (*IEC/IEEE 62582-2:2011*)

- **DIN IEC/IEEE 62582-3 (VDE 0491-21-3):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 3: Reißdehnung (IEC/IEEE 62582-3:2012)
- **DIN IEC/IEEE 62582-4 (VDE 0491-21-4):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 4: Oxidation (IEC/IEEE 62582-4:2011)
- **DIN IEC/IEEE 62582-5 (VDE 0491-21-5):2020-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 5: Optische Zeitbereichsreflektometrie (IEC/IEEE 62582-5:2015)
- **DIN IEC/IEEE 62582-6 (VDE 0491-21-6):2020-05**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Zustandsüberwachung elektrischer Geräte – Teil 6: Isolationswiderstand (IEC/IEEE 62582-6:2019)
- **DIN EN 62765-1 (VDE 0491-22-1):2018-03**, Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von Sensoren und Transmittern – Teil 1: Drucktransmitter (IEC 62765-1:2015); Deutsche Fassung **EN 62765-1:2017**
- **DIN EN IEC 62465 (VDE 0491-22-10):2020-05**, Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement von elektrischen Kabeln (IEC 62465:2010); Deutsche Fassung **EN IEC 62465:2019**
- **DIN IEC 63260 (VDE 0491-60):2022-01**; Leitfaden zur Berücksichtigung der Analyse menschlicher Zuverlässigkeit bei der probabilistischen Risikobewertung von nuklearen Energieerzeugungsanlagen und anderen kerntechnischen Anlagen (IEC 63260:2020)
- **DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80):2018-03**, Kerntechnische Anlagen – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung (IEC/IEEE 60780-323:2016); Deutsche Fassung **EN 60780-323:2017**
- **DIN EN 60671 (VDE 0491-100):2011-12**, Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Prüfungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit (IEC 60671:2007); Deutsche Fassung **EN 60671:2011**

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEEE 308-2001	–	–
EN ISO 9001:2015	ISO 9001:2015	DIN EN ISO 9001:2015	–
EN ISO/IEC 27001	ISO/IEC 27001	DIN EN ISO/IEC 27001	–
EN ISO/IEC 27002	ISO/IEC 27002	DIN EN ISO/IEC 27002	–
EN 60034 (alle Teile)	IEC 60034 (alle Teile)	DIN EN 60034 (VDE 0530) (alle Teile)	VDE 0530
EN 60038:2011	IEC 60038:2009	DIN EN 60038 (VDE 0175-1):2012-04	VDE 0175-1
–	IEC 60050-692:2017	a	–
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile), mod.	DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile)	VDE 0100
HD 60364-5-52	IEC 60364-5-52, mod.	DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)	VDE 0100-520
–	IEC 60479 (alle Teile)	–	–
–	IEC/TS 60479-1:2005 + Cor. 2006	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05	VDE V 0140-479-1
EN 60671	IEC 60671	DIN EN 60671 (VDE 0491-100)	VDE 0491-100
EN IEC 60709:2019	IEC 60709:2018	DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05	VDE 0491-7
EN 60780-323	IEC/IEEE 60780-323	DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80)	VDE 0491-80
EN 60880	IEC 60880	DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2)	VDE 0491-3-2
EN 60909 (alle Teile)	IEC 60909 (alle Teile)	DIN EN 60909 (VDE 0102) (alle Teile)	VDE 0102
EN IEC 60964 2019	IEC 60964:2018	DIN EN IEC 60964 (VDE 0491-5-1):2020-08	VDE 0491-5-1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN IEC/IEEE 60980-344	IEC/IEEE 60980-344	DIN EN IEC/IEEE 60980-344 (VDE 0491-90)	VDE 0491-90
EN 61000 (alle Teile)	IEC 61000 (alle Teile)	DIN EN 61000 (VDE 0839) (alle Teile)	VDE 0839
EN IEC 61225	IEC 61225	DIN EN IEC 61225 (VDE 0491-8-3)	VDE 0491-8-3
EN IEC 61226:2021	IEC 61226:2020	DIN EN IEC 61226 (VDE 0491-1):2022-... ^b	VDE 0491-1
EN 61508-1	IEC 61508-1	DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1)	VDE 0803-1
EN 61508-2	IEC 61508-2	DIN EN 61508-2 (VDE 0803-2)	VDE 0803-2
EN 61508-3	IEC 61508-3	DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3)	VDE 0803-3
EN 61508-4	IEC 61508-4	DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4)	VDE 0803-4
EN 61513:2013	IEC 61513:2011	DIN EN 61513 (VDE 0491-2):2013-09	VDE 0491-2
EN 61660 (alle Teile)	IEC 61660 (alle Teile)	DIN EN 61660 (VDE 0102) (alle Teile)	VDE 0102
EN 61936 (alle Teile)	IEC 61936 (alle Teile)	DIN EN 61936 (VDE 0101) (alle Teile)	VDE 0101
EN IEC 62003	IEC 62003	DIN EN IEC 62003 (VDE 0491-11)	VDE 0491-11
EN 62040-3	IEC 62040-3	DIN EN 62040-3 (VDE 0558-530)	VDE 0558-530
EN IEC 62138	IEC 62138	DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3)	VDE 0491-3-3
EN IEC 62271-200	IEC 62271-200	DIN EN IEC 62271-200 (VDE 0671-200)	VDE 0671-200
EN 62305 (alle Teile)	IEC 62305 (alle Teile)	DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile)	VDE 0185-305
EN 62305-1	IEC 62305-1	DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1)	VDE 0185-305-1
EN 62305-3	IEC 62305-3	DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)	VDE 0185-305-3
EN 62305-4	IEC 62305-4	DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4)	VDE 0185-305-4
EN 62340	IEC 62340	DIN EN 62340 (VDE 0491-10)	VDE 0491-10
–	IEC 62342	Entwurf DIN IEC 62342 (VDE 0491-20-1) (zurückgezogen)	VDE 0491-20-1
EN IEC 62443 (alle Teile)	IEC 62443 (alle Teile)	DIN EN IEC 62443 (VDE 0802) (alle Teile)	VDE 0802
EN 62566	IEC 62566	DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5)	VDE 0491-3-5
EN IEC 62645	IEC 62645	DIN EN IEC 62645 (VDE 0491-3-7)	VDE 0491-3-7

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 62671	Entwurf DIN IEC 62671 (VDE 0491-3-6) (zurückgezogen)	VDE 0491-3-6
EN 62808	IEC 62808	DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3)	VDE 0491-9-3
EN IEC 62855:2021	IEC 62855:2016	DIN EN IEC 62855 (VDE 0491-8-1):2022-... ^b	VDE 0491-8-1
EN IEC 62859	IEC 62859	DIN EN IEC 62859 (VDE 0491-3-8)	VDE 0491-3-8
–	IEC 63272 ^b	–	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: https://www.dke.de/dke-iev . ^b In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60034 (VDE 0530) (alle Teile), *Drehende elektrische Maschinen*

DIN EN 60038 (VDE 0175-1):2012-04, *CENELEC-Normspannungen (IEC 60038:2009, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60038:2011*

DIN EN 60671 (VDE 0491-100), *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Prüfungen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit*

DIN EN 60780-323 (VDE 0491-80), *Kerntechnische Anlagen – Elektrisches Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Qualifizierung*

DIN EN 60880 (VDE 0491-3-2), *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorie A*

DIN EN 60909 (VDE 0102) (alle Teile), *Kurzschlussströme in Drehstromnetzen*

DIN EN 61000 (VDE 0839) (alle Teile), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN EN 61508-1 (VDE 0803-1), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61508-2 (VDE 0803-2), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme*

DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 3: Anforderungen an Software*

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen*

DIN EN 61513 (VDE 0491-2):2013-09, *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Allgemeine Systemanforderungen (IEC 61513:2011); Deutsche Fassung EN 61513:2013*

DIN EN 61660 (VDE 0102) (alle Teile), *Kurzschlußströme – Kurzschlußströme in Gleichstrom-Eigenbedarfsanlagen in Kraftwerken und Schaltanlagen*

DIN EN 62040-3 (VDE 0558-530), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen*

DIN EN 62305 (VDE 0185-305) (alle Teile), *Blitzschutz*

DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1), *Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), *Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen*

DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4), *Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen*

DIN EN 62340 (VDE 0491-10), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen zur Beherrschung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache*

DIN EN 62566 (VDE 0491-3-5), *Kernkraftwerke – Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Entwicklung HDL-programmierter integrierter Schaltkreise für Systeme, die Funktionen der Kategorie A ausführen*

DIN EN 62808 (VDE 0491-9-3), *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auslegung und Qualifizierung von Isolationseinrichtungen*

DIN EN IEC 60709 (VDE 0491-7):2020-05, *Kernkraftwerke – Leittechnik und elektrische Energieversorgungssysteme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Physikalische und elektrische Trennung (IEC 60709:2018); Deutsche Fassung EN IEC 60709:2019*

DIN EN IEC 60964 (VDE 0491-5-1):2020-08, *Kernkraftwerke – Warten – Auslegung (IEC 60964:2018); Deutsche Fassung EN IEC 60964:2019 + AC:2019*

DIN EN IEC 61225 (VDE 0491-8-3), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme und elektrische Stromversorgungssysteme – Anforderungen an statische unterbrechungsfreie Gleich- und Wechselstrom-Energieversorgungssysteme*

DIN EN IEC 61226 (VDE 0491-1) (in Vorbereitung); *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme und elektrische Energiesysteme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Kategorisierung von Funktionen und Klassifizierung von Systeme (IEC 61226:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61226:2021*

DIN EN IEC 61936 (VDE 0101) (alle Teile), *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV AC und 1,5 kV DC*

DIN EN IEC 62003 (VDE 0491-11), *Kernkraftwerke – Elektro- und leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Anforderungen für die Prüfung der Elektromagnetischen Verträglichkeit*

DIN EN IEC 62138 (VDE 0491-3-3), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C*

DIN EN IEC 62271-200 (VDE 0671-200), *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV*

DIN EN IEC 62443 (VDE 0802) (alle Teile), *IT-Sicherheit für industrielle Automatisierungssysteme*

DIN EN IEC 62645 (VDE 0491-3-7), *Kernkraftwerke – Leittechnische und elektrische Systeme – Anforderungen an die Cybersicherheit*

DIN EN IEC 62855 (VDE 0491-8-1) (in Vorbereitung); *Kernkraftwerke – Elektrische Stromversorgung – Analyse der Stromversorgung (IEC 62855:2016); Deutsche Fassung EN IEC 62855:2021*

DIN EN IEC 62859 (VDE 0491-3-8), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme – Anforderungen für die Koordinierung von Sicherheit und IT-Sicherheit*

DIN EN IEC/IEEE 60980-344 (VDE 0491-90), *Kerntechnische Anlagen – Gerät mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Seismische Qualifizierung*

DIN EN ISO 9001:2015, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9001:2015*

DIN EN ISO/IEC 27001, *Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Informationssicherheitsmanagementsysteme – Anforderungen*

DIN EN ISO/IEC 27002, *Informationstechnik – Sicherheitsverfahren – Leitfaden für Informationssicherheitsmaßnahmen*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05; *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte (IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum Oktober 2006)*

DIN EN IEC 63046 (VDE 0491-8-2):2022-02

Entwurf DIN IEC 62342 (VDE 0491-20-1):2012-03 (zurückgezogen), *Kernkraftwerke – Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Alterungsmanagement (IEC 62342:2007)*

Entwurf DIN IEC 62671 (VDE 0491-3-6):2021-01 (zurückgezogen), *Kernkraftwerke – Leittechnik mit sicherheitstechnischer Bedeutung – Auswahl und Verwendung industrieller digitaler Einheiten begrenzter Funktionalität (IEC 45A/845/CDV:2011)*

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520); *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen*

EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 63046

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Mai 2021

ICS 27.120.20

Deutsche Fassung

**Kernkraftwerke – Elektrische
Energieversorgungssysteme – Allgemeine Anforderungen
(IEC 63046:2020)**

Nuclear power plants – Electrical
power system – General requirements
(IEC 63046:2020)

Centrales nucléaires de puissance – Système
d'alimentation électrique – Exigences générales
(IEC 63046:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2021-05-17 angenommen. CENELEC-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 Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 45A/1348/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 63046, erarbeitet vom SC 45A „Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities“ des IEC/TC 45 „Nuclear Instrumentation“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 63046:2021 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2022-02-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2024-05-17

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

Wie in der Richtlinie zur nuklearen Sicherheit 2009/71/EURATOM, Kapitel 1, Artikel 2, Punkt 2, angegeben, werden die Mitgliedsstaaten nicht davon abgehalten, strengere Sicherheitsmaßnahmen in dem von der Richtlinie behandelten Gebiet zu fordern, entsprechend dem Gemeinschaftsrecht.

Auf vergleichbare Weise hindert diese Europäische Norm die Mitgliedsstaaten nicht daran, im Geltungsbereich dieser Europäischen Norm strengere Maßnahmen bezüglich der nuklearen Sicherheit zu fordern.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 63046:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60364-5-52	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-5-52
IEC 60880	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60880
IEC 61508-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61508-1
IEC 61508-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61508-2
IEC 61508-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61508-3
IEC 61508-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61508-4
IEC 62003	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62003
IEC 62040-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62040-3
IEC 62138	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62138
IEC 62271-200	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-200
IEC 62305-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62305-1
IEC 62305-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62305-3
IEC 62305-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62305-4
IEC 62340	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62340
IEC 62566	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62566
IEC 62645	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62645
ISO/IEC 27001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO/IEC 27001
ISO/IEC 27002	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO/IEC 27002
ISO 9000	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9000

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60038 (mod)	2009	IEC standard voltages	EN 60038	2011
IEC 60671	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Surveillance testing	EN 60671	–
IEC 60709	2018	Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Separation	EN IEC 60709	2019
IEC 60964	2018	Nuclear power plants – Control rooms – Design	EN IEC 60964 +EN IEC 60964:2019/AC:2019-08	2019
IEC 61225	–	Nuclear power plants - Instrumentation, control and electrical power systems – Requirements for static uninterruptible DC and AC power supply systems	EN IEC 61225	–
IEC 61226	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Classification of instrumentation and control functions	EN 61226	–
IEC 61513	2011	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems	EN 61513	2013
IEC 62671	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Selection and use of industrial digital devices of limited functionality	–	–

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 62808	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices	EN 62808	–
IEC 62855	2016	Nuclear power plants – Electrical power systems – Electrical power systems analysis	prEN IEC 62855	2021
IEC 62859	–	Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for coordinating safety and cybersecurity	EN 62859	–
ISO 9001	–	Quality management systems – Requirements	EN ISO 9001	2015
IEC/IEEE 60780-323	–	Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety – Qualification	EN 60780-323	
IEC/IEEE 60980-344	–	Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification	EN IEC/IEEE 60980-344	

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	12
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	13
Einleitung	19
1 Anwendungsbereich	21
1.1 Allgemeines	21
1.2 Anwendung: Neue und bereits bestehende Anlagen	23
1.3 Gliederung	23
1.4 Wechselbeziehung mit Normen der zweiten Ebene	23
2 Normative Verweisungen	25
3 Begriffe	25
4 Abkürzungen	36
5 Gesamtlebenszyklus eines elektrischen Energieversorgungssystems	37
6 Architektur des elektrischen Energieversorgungssystems: Ermittlung der Anforderungen	38
6.1 Ziele	38
6.2 Sicherheitsanforderungen für die Auslegung der Architektur der elektrischen Energieversorgung	39
6.2.1 Gestaffelter Schutz	39
6.2.2 Anwendung des Einzelfehlerkriteriums	40
6.2.3 Behandlung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache	40
6.2.4 Notstromfallbedingungen	40
6.2.5 Bedingungen bei Station Blackout	40
6.2.6 Bedingungen bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung	40
6.2.7 Berücksichtigung interner und externer Gefährdungen	41
6.2.8 Anforderungen an die Anlagensicherung	41
6.2.9 Anforderungen an die Klassifizierung	42
6.2.10 Probabilistische Anforderungen	42
6.3 Elektrische Anforderungen	42
6.3.1 Anforderungen, abgestimmt mit dem Netzbetreiber	42
6.3.2 Elektrische Störungen	42
6.4 Anforderungen an die funktionale Leistungsfähigkeit	43
6.5 Anforderungen an die Wartung	43
7 Auslegung der elektrischen Architektur	44
7.1 Zielsetzung	44
7.2 Maßnahmen der sicherheitstechnischen Auslegung	44
7.2.1 Gestaffelter Schutz im elektrischen Energieversorgungssystem	44
7.2.2 Einzelfehler im elektrischen Energieversorgungssystem	45
7.2.3 Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache im elektrischen Energieversorgungssystem	45
7.2.4 Maßnahmen zur Beherrschung des Notstromfalls	51

7.2.5	Maßnahmen zur Beherrschung des Station Blackouts	52
7.2.6	Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung des Ausfalls der elektrischen Energieversorgung	52
7.2.7	Berücksichtigung der Klassifizierung.....	53
7.2.8	Maßnahmen, um das Zuverlässigkeitsziel für das elektrische Energieversorgungssystem zu erreichen.....	54
7.3	Vorgaben der elektrischen Auslegung	54
7.3.1	Allgemeines	54
7.3.2	Abstimmung mit dem Verbundnetz	54
7.3.3	Auslegung, um elektrische Anforderungen zu erfüllen.....	55
7.4	Funktionale und leistungsbedingte Auslegungsmaßnahmen.....	61
7.4.1	Allgemeines	61
7.4.2	Untersuchungen zum elektrischen Energieversorgungssystem	62
7.4.3	Auslegung des nicht unterbrechungsfreien Energieversorgungssystems	64
7.4.4	Auslegung des unterbrechungsfreien Energieversorgungssystems	65
7.5	Wartung	65
7.5.1	Berücksichtigung der Wartung bei der Auslegung der elektrischen Anlage	65
7.6	Elektrische Energieversorgungssysteme von Mehrblockanlagen.....	66
7.7	Gestaltung des elektrischen Systems	66
7.8	Versorgungs- und Hilfssysteme für das elektrische Energieversorgungssystem	67
7.9	Gesamtqualitätssicherungsprogramm.....	68
7.10	Anforderungen an die Ergebnisdokumentation.....	68
7.10.1	Allgemeines	68
7.10.2	Architekturprinzipien	70
7.10.3	Übersichtsschaltbilder	71
8	Anforderungen an Teilsysteme	71
8.1	Allgemeine Anforderungen an elektrische Energieversorgungssysteme.....	71
8.1.1	Allgemeines	71
8.1.2	Systemauslegung	71
8.1.3	Übersichtsschaltbild.....	72
8.2	Geräteauslegungsspezifikation	72
8.3	Anforderungen an das Gerät.....	72
8.4	Nicht unterbrechungsfreies Wechselstrom-Energieversorgungssystem	72
8.5	Unterbrechungsfreies Gleich- und Wechselstrom-Energieversorgungssystem.....	72
8.6	Abstimmung und Wechselwirkung mit dem Verbundnetz.....	73
8.7	Erdung	73
9	Verifizierung der Architektur des elektrischen Energieversorgungssystems	73
9.1	Allgemeines	73
9.2	Rechnergestützte Werkzeuge und Verifizierung der Modelle	73
9.2.1	Verifizierung des elektrischen Energieversorgungssystems.....	73

9.2.2	Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems und Verifizierung des Geräts	73
9.3	Anforderungen an Prüfungen	73
10	Gesamtintegration und Inbetriebsetzung	75
10.1	Allgemeines	75
10.2	Anforderungen	75
10.3	Ergebnisdokumentation	75
11	Betrieb und Wartung	76
11.1	Allgemeines	76
11.2	Anforderungen	76
11.3	Ergebnisdokumentation	76
12	Systemqualitätssicherungsplan	77
12.1	Allgemeines	77
12.2	Systemverifizierungsplan	77
12.3	Systemkonfigurationsmanagementplan	78
12.4	Vorgehensweise zur Fehlerbehebung	78
	Anhang A (informativ) Allgemeine Themen zur Sicherheit in Kernkraftwerken	79
A.1	Allgemeines	79
A.2	Sicherheitsziele des Kraftwerks	79
A.3	Anlagensicherheitsanalyse	79
A.3.1	Allgemeines	79
A.3.2	Analyse der Abfolge von Ereignissen	80
A.3.3	Bewertung der Auslegungsbasis: deterministische/probabilistische Methoden	80
A.4	Gestaffelter Schutz	80
	Anhang B (informativ) Nicht unterbrechungsfreies elektrisches Wechselstrom- Energieversorgungssystem	83
B.1	Allgemeines	83
B.2	Elektrische Auslegungsmaßnahmen	83
B.2.1	Stationäre Betriebsbedingungen für das elektrische Energieversorgungssystem	83
B.2.2	Elektrische Störungen	84
B.3	Auslegung der nicht unterbrechungsfreien Energieversorgung	87
B.3.1	Auslegung der bevorzugten Energieversorgung	87
B.3.2	Auslegung der Energieversorgung von außerhalb der Anlage	87
B.3.3	Auslegung der bevorzugten Energieversorgung innerhalb der Anlage	88
B.3.4	Auslegung der nicht unterbrechungsfreien sicherheitstechnisch wichtigen Wechselstromversorgungssysteme	88
B.3.5	Auslegung kraftwerksinterner Notstromversorgungen	89
B.4	Bevorzugtes Energieversorgungssystem (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 6, Abschnitte 6.1 bis 6.44)	89
B.4.1	Allgemeines	89
B.4.2	Betrieb	89

B.4.3	Schnittstellen zum Netz und Vereinbarung mit dem Netzbetreiber	89
B.4.4	Zuverlässigkeit der bevorzugten Energieversorgung	90
B.4.5	Energieversorgung von außerhalb der Anlage	90
B.4.6	Verfügbarkeit	91
B.4.7	Unabhängigkeit von externen Anschlüssen	92
B.4.8	Schaltanlage	92
B.5	Sicherheitsenergieversorgungssystem zur Beherrschung von Ereignissen der Auslegungsbasis	93
B.5.1	Allgemeines	93
B.5.2	Auslegung (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 7, Abschnitte 7.36 bis 7.63).....	93
B.5.3	Prüfungen (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 7, Abschnitte 7.64 bis 7.67).....	95
B.5.4	Leistungskriterien (transient und dynamisch) (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 7, Abschnitte 7.68 bis 7.70).....	96
B.5.5	Relaischutteinrichtung von Notstromquellen (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 7, Abschnitte 7.71 bis 7.75).....	96
B.5.6	Versorgungseinrichtungen für AC-Notstromquellen.....	96
B.5.7	Kraftstoff für AC-Notstromquellen	97
B.6	Energieversorgungssystem zur Beherrschung von Auslegungserweiterungsbedingungen.....	97
B.6.1	Allgemeines	97
B.6.2	Auslegung (aus IAEA SSG 34:2016, Kapitel 8, Abschnitte 8.1 bis 8.18).....	97
B.7	Ausrüstung zum Anschluss mobiler Aggregate	98
B.8	Überwachung und Schalten der Sammelschienen	99
	Anhang C (informativ) Erdung	101
	Anhang D (informativ) Logikplan für die Auslegung des elektrischen Energieversorgungssystems	102
	Literaturhinweise	103

Bilder

Bild 1	– Anwendungsbereich dieses Dokuments	22
Bild 2	– Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems.....	24
Bild 3	– Zusammenhang des Gesamtlebenszyklus des elektrischen Energieversorgungssystems mit den Lebenszyklen der elektrischen Teilsysteme.....	38
Bild 4	– Typische Basis der Spannungsauslegung (IEC 62855).....	58

Tabellen

Tabelle A.1	– Beiträge der elektrischen Energieversorgung zum gestaffelten Schutz der Anlage	82
-------------	--	----

Einleitung

a) Technischer Hintergrund, hauptsächliche Inhalte und Organisation der Norm

Zweck dieser Norm ist, Spezifikationen und Anforderungen auf einem hohen Abstraktionsniveau für die Implementierung geeigneter Energieversorgungssysteme in einem Kernkraftwerk zu liefern.

Das Energieversorgungssystem in Kernkraftwerken versorgt sicherheitstechnisch wichtige Systeme des Reaktors. Es ermöglicht auch die Erzeugung elektrischer Energie, die das Verbundnetz mit Wirkleistung, Blindleistung und elektromechanischer Trägheit versorgt.

Die Entwickler, Operateure von Kernkraftwerken (Betreiber), Anlagenhersteller, Systemgutachter und Genehmigungsbehörden können dieses Dokument anwenden.

b) Einordnung dieser Norm in die Struktur der Normen des IEC/SC 45A

Der Einstieg in die Normen des IEC/SC 45A sollte mittels eines zusammenfassenden Berichts über die zwei Normen der ersten Ebene für leittechnische Systeme (IEC 61513) und das elektrische Energieversorgungssystem (IEC 63046) erfolgen.

Dieses Dokument ist das Dokument der ersten Ebene der Dokumente des IEC/SC 45A, das die allgemeinen Anforderungen an das elektrische Energieversorgungssystem und Energieversorgungsteilsysteme behandelt.

Mehr Details über die Struktur der Normen des IEC/SC 45A sind unter Punkt d) dieser Einleitung zu finden.

c) Empfehlungen und Einschränkungen der Anwendung der Norm

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass in dieser Norm keine zusätzlichen funktionalen Anforderungen für Sicherheitssysteme festgelegt werden.

Um sicherzustellen, dass diese Norm für künftige Jahre relevant bleibt, wurde der Schwerpunkt auf Prinzipien gelegt statt auf spezielle Technologien.

d) Beschreibung der Struktur der Normen des IEC/SC 45A und deren Beziehungen zu anderen IEC-Dokumenten einschließlich der Dokumente anderer Organisationen (IAEA, ISO)

Die Eingangsdokumente der Normen des IEC/SC 45A sind IEC 61513 und IEC 63046. IEC 61513 enthält allgemeine Anforderungen an die leittechnischen Systeme und Geräte, die zur Ausführung sicherheitstechnisch wichtiger Funktionen in Kernkraftwerken genutzt werden. IEC 63046 enthält allgemeine Anforderungen für die Energieversorgungssysteme von Kernkraftwerken, sowohl allgemeine Energieversorgungssysteme wie auch die Versorgungssysteme der leittechnischen Systeme. IEC 61513 und IEC 63046 sind im Zusammenhang und gleichrangig zu betrachten. Durch IEC 61513 und IEC 63046 werden die Normen des IEC/SC 45A strukturiert und ein komplettes Rahmenwerk für allgemeine Anforderungen zu Leittechnik und elektrischen Systemen für Kernkraftwerke gebildet.

In IEC 61513 und IEC 63046 wird direkt auf andere Normen des IEC/SC 45A verwiesen, die allgemeine Themen wie die Kategorisierung von Funktionen und die Klassifizierung von Systemen, Qualifizierung, Trennung, Maßnahmen gegen Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache, Auslegung von Warten, Elektromagnetische Verträglichkeit, Cybersecurity, Software- und Hardwareaspekte programmierbarer digitaler Systeme, die Koordination von Sicherheit und IT-Sicherheit sowie das Änderungsmanagement behandeln. Die Normen, die auf dieser zweiten Ebene direkt angezogen werden, sollten zusammen mit IEC 61513 und IEC 63046 als ein in sich konsistenter Satz von Dokumenten betrachtet werden.

Die dritte Ebene bilden Normen des IEC/SC 45A, auf die in IEC 61513 bzw. IEC 63046 nicht direkt verwiesen wird, diese Normen behandeln spezielles Gerät, technische Verfahren oder spezifische Aktivitäten. Sie beziehen sich hinsichtlich der allgemeinen Themen auf die Dokumente der zweiten Ebene, können jedoch im Allgemeinen für sich allein benutzt werden.

Eine vierte Ebene erweitert die Normen des IEC/SC 45A um Technische Berichte, die nicht normativ sind.

In den Normen des IEC/SC 45A werden die Prinzipien und grundsätzlichen Aspekte der Sicherheit und IT-Sicherheit der IAEA-Sicherheitsstandards und der relevanten Dokumente der IAEA-Standards zur nuklearen IT-Sicherheit (NSS) umgesetzt. Dies betrifft insbesondere Anforderungen des IAEA Safety Standards SSR-2/1, in dem die Sicherheitsanforderungen für die Auslegung von Kernkraftwerken festgeschrieben werden, und der IAEA Safety Guides SSG-30 für die Sicherheitsklassifizierung der Strukturen, Systeme und Komponenten in Kernkraftwerken, SSG-39 für die Auslegung der Leittechnik in Kernkraftwerken und SSG 34 für die Auslegung der Stromversorgung in Kernkraftwerken sowie des IAEA Implementing Guides NSS 17 für die IT-Sicherheit von Rechnern in kerntechnischen Anlagen. Die Sicherheits- und IT-Sicherheitsterminologie und die Definitionen in den Normen des IEC/SC 45A sind konsistent mit denen, die von der IAEA verwendet werden.

In IEC 61513 und IEC 63046 wird ein Darstellungsformat verwendet, das dem der grundlegenden Sicherheitsnorm IEC 61508 ähnlich ist, mit einem Lebenszyklus als Gesamtrahmen und einem Systemlebenszyklus. Mit IEC 61513 und IEC 63046 werden die allgemeinen Anforderungen von IEC 61508-1, IEC 61508-2 und IEC 61508-4 für die Anwendung im nuklearen Sektor umgesetzt. In diesem Rahmen entsprechen IEC 60880, IEC 62138 und IEC 62566 bezogen auf den nuklearen Sektor der IEC 61508-3.

IEC 61513 und IEC 63046 beziehen sich bei den Themen der Qualitätssicherung (QS) sowohl auf ISO als auch auf IAEA GS-R Teil 2, IAEA GS-G-3.1 und IAEA GS-G-3.5.

Auf Ebene 2 ist IEC 62645 das Eingangsdokument für die Normen des IEC/SC 45A zur IT-Sicherheit. Es baut auf die übergeordneten Prinzipien und Hauptkonzepte der generischen IT-Sicherheitsstandards auf, insbesondere auf ISO/IEC 27001 und ISO/IEC 27002; wobei es jene für die Anwendung im nuklearen Kontext adaptiert und vervollständigt sowie mit den Normen der Reihe IEC 62443 koordiniert. Auf Ebene 2 ist IEC 60964 das Eingangsdokument für die Normen des IEC/SC 45A zu Warten, und IEC 62342 das Eingangsdokument für die Normen zum Alterungsmanagement.

ANMERKUNG 1 Es wird angenommen, dass für die Auslegung von leittechnischen Systemen in Kernkraftwerken, die konventionelle Sicherheitsfunktionen enthalten (z. B. in Bezug auf Arbeitssicherheit, Schutz von Vermögenswerten, chemische und prozesstechnische Gefährdungen), internationale und nationale Normen angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Der Arbeitsbereich des IEC/SC 45A wurde 2013 erweitert, um auch elektrische Systeme abzudecken. In den Jahren 2014 und 2015 wurde in IEC/SC 45A diskutiert, wie und wo allgemeine Anforderungen für die Auslegung elektrischer Systeme behandelt werden sollten. Die Experten des IEC/SC 45A empfahlen, eine selbständige Norm auf derselben Ebene wie IEC 61513 zu entwickeln und allgemeine Anforderungen für elektrische Systeme aufzustellen. Dazu wurde das Projekt IEC 63046 gestartet. Da IEC 63046 veröffentlicht ist, wird diese Anmerkung 2 zur Einleitung der Normen des IEC/SC 45A von nun an nicht mehr in den neu veröffentlichten Normen enthalten sein.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Dieses Dokument

- legt Anforderungen und Empfehlungen für die gesamte elektrische Energieversorgung fest. Insbesondere werden nicht unterbrechungsfreie und unterbrechungsfreie Energieversorgungen, einschließlich der Systeme, die Leittechniksysteme versorgen, angesprochen;
- ist in Übereinstimmung und zusammenhängend mit IEC 61513. Wie IEC 61513 hebt dieses Dokument die Notwendigkeit für umfassende und präzise Anforderungen, abgeleitet von den für das Kraftwerk geltenden Sicherheitszielen, hervor. Diese Anforderungen sind die Voraussetzung für die Erstellung umfassender Auslegungsanforderungen für die gesamte Energieversorgungsarchitektur und für die Untersysteme der elektrischen Energieversorgung;
- ist im Zusammenhang und gleichrangig mit IEC 61513 zu betrachten. Diese beiden Normen bilden einen vollständigen Rahmen allgemeiner Anforderungen an Leittechnik und elektrische Energieversorgung für Kernkraftwerke.

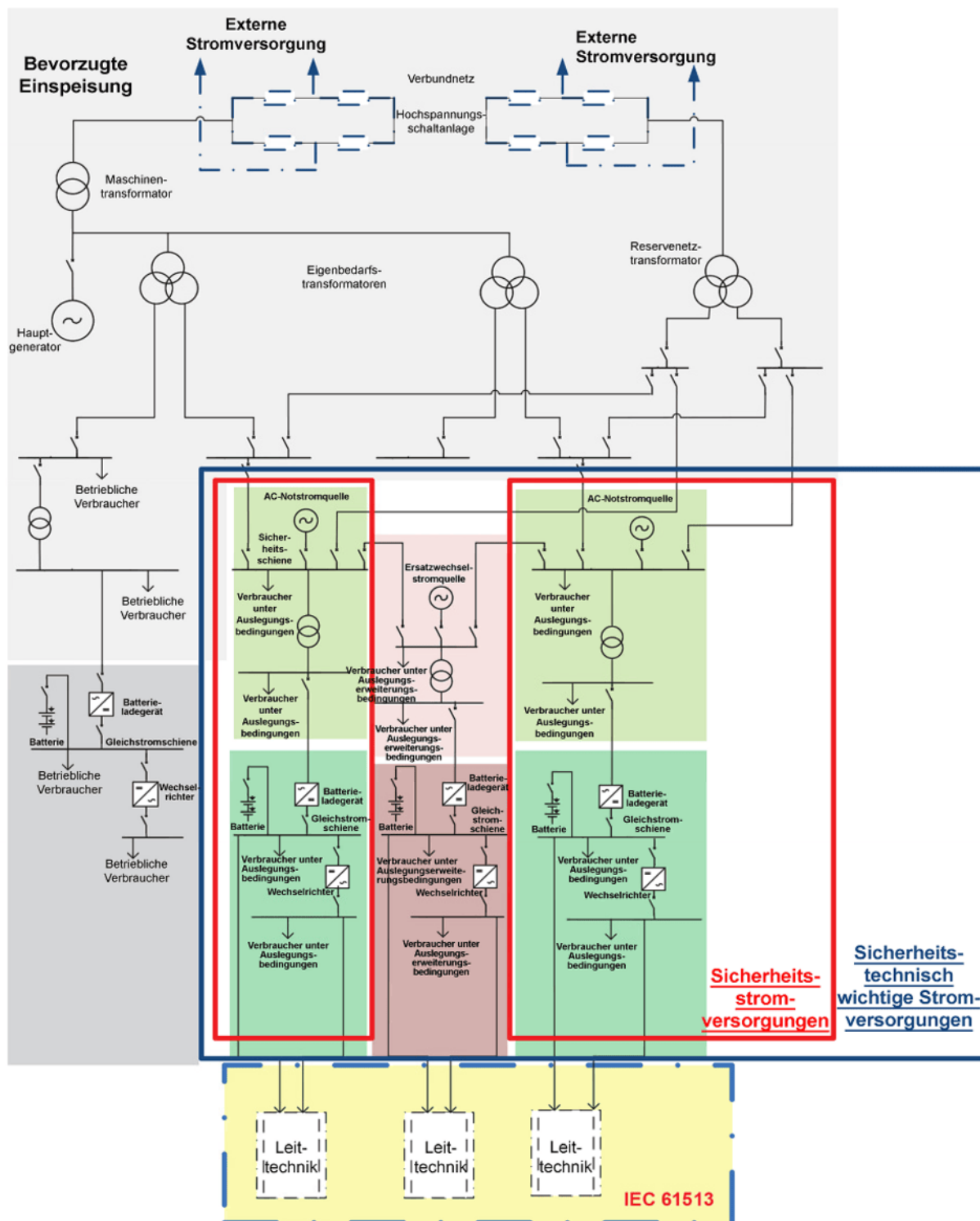
Dieses Dokument beschreibt:

- Spezifikation und Anforderung an ein geeignetes System der elektrischen Energieversorgung von sicherheitstechnisch wichtigen Reaktorsystemen in einem Kernkraftwerk auf einem hohen Abstraktionsniveau. Ebenso ermöglicht es elektrische Energieerzeugung, die das Verbundnetz mit Wirkleistung, Blindleistung und elektromechanischer Trägheit versorgt;
- die Wechselbeziehung zwischen:
 - den Sicherheitsanforderungen des Kraftwerks und der Architektur des gesamten Systems der elektrischen Energieversorgung und seiner Untersysteme (siehe Bild 1), einschließlich;
 - a) des Beitrags zu den gestaffelten Schutzeinrichtungen (en: Defense in Depth) der Anlage;
 - b) den Maßnahmen zu Unabhängigkeit und Redundanz;
 - den elektrischen Anforderungen und der Architektur des Systems der elektrischen Energieversorgung und seiner Untersysteme;
 - den funktionalen Anforderungen und der Architektur des Systems der elektrischen Energieversorgung und seiner Untersysteme;
 - den Anforderungen, die mit der Wartungsstrategie und der Architektur des Systems der elektrischen Energieversorgung und seiner Untersysteme zusammenhängen;
- die Auslegung der elektrischen Teilsysteme (z. B. nicht unterbrechungsfrei und unterbrechungsfrei);
- die Anforderungen an Hilfs- und Versorgungssysteme (Klima-, Lüftungs- und Leittechniksysteme usw.);
- den Gesamtrahmen des Lebenszyklusses der elektrischen Energieversorgung.

Dieses Dokument behandelt nicht die Spezifikation von:

- Leittechniksystemen;
- Übertragungsleitungen zum Anschluss an Schaltanlagen außerhalb des Kernkraftwerks;
- Anforderungen an elektrisches Gerät, die bereits in Industrienormen der IEC festgelegt sind;
- elektrische Energie für Sicherungssysteme (z. B. Zäune, Überwachungssysteme, Zugangskontrollen);
- Beleuchtungseinrichtungen und Steckdosen.

Dieses Dokument berücksichtigt keine Anforderungen an die Energieerzeugung.



	Nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung betrieblicher Verbraucher		Nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung von Verbrauchern unter Auslegungsbedingungen		Nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung von Verbrauchern unter Auslegungserweiterungsbedingungen
	Unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung betrieblicher Verbraucher		Unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung von Verbrauchern unter Auslegungsbedingungen		Unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Versorgung von Verbrauchern unter Auslegungserweiterungsbedingungen

Bild 1 – Anwendungsbereich dieses Dokuments^{N1}

ANMERKUNG Bild 1 basiert auf IAEA SSG 34:2016, Bild 3, mit Anpassungen bezüglich des Anwendungsbereichs.

Dieses Bild ist nur ein Beispiel. Mannigfaltige mögliche Anordnungen von Schienen, Verbrauchern, Generatoren und deren Verbindungen können die Anforderungen des SSR-2/1 erfüllen. Außerdem sind viele Elemente des Anlagensystems, wie zum Beispiel nicht sicherheitstechnisch relevante Schienen und Gleichstromversorgungssysteme, nicht dargestellt. Dieses Bild ist nur dafür vorgesehen, die Wechselbeziehungen zwischen den Elementen des sicherheitstechnisch klassifizierten Anlagenstromversorgungssystems und der bevorzugten Einspeisung darzustellen. Die Elemente der bevorzugten Einspeisung, die sich nicht innerhalb der Grenzen der sicherheitstechnisch wichtigen Stromversorgung befinden, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs der sicherheitstechnischen Klassifizierung der Anlage. Die Systemelemente, die in den sicherheitstechnisch wichtigen Energieversorgungssystemen einbegriffen sind, unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Anlagenauslegung und den in den verschiedenen Ländern angewandten Klassifizierungspraktiken. Die Klassifizierungsverfahren sind in IEC 61226 enthalten. Manche Anlagenauslegungen benötigen keine Notstromversorgung. Es wird davon ausgegangen, dass alle Kernkraftwerke Sicherheitsgleichstromversorgungen besitzen.

1.2 Anwendung: Neue und bereits bestehende Anlagen

Dieses Dokument ist anzuwenden für die elektrische Energieversorgung neuer Kernkraftwerke und die Modernisierung oder Nachrüstung bereits bestehender Anlagen.

Für bereits bestehende Anlagen mag lediglich ein Teil der Anforderungen anwendbar sein, und dieser Teil sollte zu Beginn eines jeden Projekts identifiziert werden.

1.3 Gliederung

Dieses Dokument besteht aus sechs normativen Abschnitten (eine Übersicht ist in Bild 2 gezeigt):

- Abschnitt 6 befasst sich mit der Bestimmung der Anforderungen;
- Abschnitt 7 befasst sich mit der Auslegung des Aufbaus der elektrischen Anlage;
- Abschnitt 8 befasst sich mit den Anforderungen an die Teilsysteme;
- Abschnitt 9 befasst sich mit der Nachweisführung;
- Abschnitt 10 befasst sich mit der Gesamtintegration und -inbetriebsetzung.
- Abschnitt 11 befasst sich mit der gesamten Betriebs- und Wartungsphase.

1.4 Wechselbeziehung mit Normen der zweiten Ebene

Dieses Dokument muss es den für die Auslegung verantwortlichen Personen erlauben, den Umfang der für die Auslegung erforderlichen Anforderungen festzulegen.

Es enthält auch die für die verschiedenen Anforderungen anwendbaren unterschiedlichen Bestimmungen.

Diese Bestimmungen werden für die verschiedenen Arten von Stromnetzen (Teilsysteme) angewendet:

- nicht unterbrechungsfreies Wechselstromnetz,
- unterbrechungsfreies Stromnetz.

Außerdem werden andere Normen der zweiten Ebene Anforderungen bestimmen, die bei der Festlegung des Aufbaus der elektrischen Energieversorgung anwendbar sind.

Die kerntechnischen Normen, die Sicherheitsanforderungen enthalten (wie Sicherheitsklassifizierung, Trennung, Qualifizierung oder wiederkehrende Prüfungen usw.) werden in dieser Norm als Eingangsbedingungen berücksichtigt.

N1 Nationale Fußnote: In der Legende sind die beiden rechten Farbdarstellungen, wie im IEC-Original, vertauscht. Die obere, hellere Fläche markiert die nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung, die dunklere, untere Fläche die unterbrechungsfreie Stromversorgung.

6 Architektur des elektrischer Energieversorgungssystems: Ermittlung der Anforderungen		
6.2 Sicherheitsanforderungen	6.3 Elektrische Anforderungen	
6.2.1 Gestaffelter Schutz	6.3.1 Anforderungen, abgestimmt mit dem Netzbetreiber	
6.2.2 Anwendung des Einzelfehlerkriteriums	6.3.2 Elektrische Störungen	
6.2.3 Behandlung von Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache		
6.2.4 Notstromfallbedingungen	6.4 Anforderungen an die funktionale Leistungsfähigkeit	
6.2.5 Bedingungen bei Station Blackout	6.5 Anforderungen an die Wartung	
6.2.6 Bedingungen bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung		
6.2.7 Berücksichtigung interner und externer Gefahren		
6.2.8 Anforderungen an die Anlagensicherung		
6.2.9 Anforderungen an die Klassifikation		
6.2.10 Probabilistische Anforderungen		
7 Gesamtaufbau der elektrischen Energieversorgung und strukturiertes Vorgehen: Auslegung der elektrischen Architektur		
7.2 Maßnahmen der sicherheitstechnischen Auslegung	7.3 Vorgaben der elektrischen Auslegung	7.6 Elektrische Energieversorgungssysteme von Mehrblockanlagen
7.2.1 Gestaffelter Schutz im elektrischen Energieversorgungssystem	7.3.2 Abstimmung mit dem Verbundnetz	
7.2.2 Einzelfehler im elektrischen Energieversorgungssystem	7.3.3 Auslegung, um elektrische Anforderungen zu erfüllen	7.7 Gestaltung des elektrischen Systems
7.2.3 Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursach im elektrischen Energieversorgungssystem	7.4 Funktionale und leistungsbedingte Auslegungsmaßnahmen	7.8 Versorgungs- und Hilfs-systeme für das elektrische Energieversorgungssystem
7.2.4 Maßnahmen zur Beherrschung des Notstromfalls	7.4.2 Untersuchungen zum elektrischen Energieversorgungssystem	7.9 Gesamtqualitätssicherungs-programm
7.2.5 Maßnahmen zur Beherrschung des Station Blackouts	7.4.3 Auslegung des nicht unterbrechungs-freien Energieversorgungssystems	
7.2.6 Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung des Ausfalls der elektrischen Energieversorgung	7.4.4 Auslegung des unterbrechungsfreien Energieversorgungssystems	7.10 Anforderungen an die Ergebnisdokumentation
7.2.7 Berücksichtigung der Klassifizierung	7.5 Wartung	
7.2.7.2 Qualifizierung	7.5.1 Berücksichtigung der Wartung in der Auslegung der elektrischen Anlage	
7.2.7.3 Wiederkehrende Prüfungen		
7.2.8 Maßnahmen, um das Zuverlässigkeitsziel für das elektrische Energieversorgungssystem zu erreichen		
8 Anforderungen an Teilsysteme		
8.1 Allgemeine Anforderungen an elektrische Energieversorgungssysteme	8.4 Nicht unterbrechungsfreies Wechselstrom-Energieversorgungssystem	8.6 Abstimmung und Wechsel-wirkung mit dem Verbundnetz
8.2 Geräteauslegungsspezifikation	8.5 Unterbrechungsfreies Gleich- und Wechselstrom-Energieversor-gungssystem	8.7 Erdung
8.3 Anforderungen an das Gerät		
9 Verifizierung der Architektur des elektrischen Energieversorgungssystems		
9.2 Rechnergestützte Werkzeuge und Verifizierung der Modelle	9.3 Anforderungen an Prüfungen	
10 Gesamtintegration und Inbetriebsetzung		
10.2 Anforderungen	10.3 Ergebnisdokumentation	
11 Betrieb und Wartung		
11.2 Anforderungen	11.3 Ergebnisdokumentation	
12 Systemqualitätssicherungsplan		
12.2 Systemverifizierungsplan	12.3 Systemkonfigurations-managementplan	12.4 Vorgehensweise zur Fehlerbehebung

Bild 2 – Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems

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).

IEC 60038:2009, *IEC standard voltages*

IEC 60671, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Surveillance testing*

IEC 60709:2018, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Separation*

IEC/IEEE 60780-323, *Nuclear facilities – Electrical equipment important safety – Qualification*

IEC 60964:2018, *Nuclear power plants – Control rooms – Design*

IEC/IEEE 60980-344, *Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification*

IEC 61225, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems – Requirements for static uninterruptible DC and AC power supply systems*

IEC 61226:2020, *Nuclear power plants – Instrumentation, control and electrical power systems important to safety – Categorization of functions and classification of systems*

IEC 61513:2011, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – General requirements for systems*

IEC 62671, *Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Selection and use of industrial digital devices of limited functionality*

IEC 62808, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems important to safety – Design and qualification of isolation devices*

IEC 62855:2016, *Nuclear power plants – Electrical power systems – Electrical power systems analysis*

IEC 62859, *Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for coordinating safety and cybersecurity*

IEC 63272, *Nuclear facilities – Electrical power systems – AC interruptible power supply systems*

ISO 9001:2015, *Quality management systems – Requirements.*

IAEA Safety Guide GS-G-3.1:2006, *Application of the management System for facilities and activities*

IAEA GS-R, Part 2:2016, *Leadership and Management for Safety*

IAEA Safety Guide SSG 34:2016, *Design of electrical power systems in Nuclear Power Plants*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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 Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG Die aktuellen Begriffe wurden auf der Basis von IAEA und IEC definiert. Einige wurden geringfügig modifiziert oder an den elektrischen Anwendungsbereich angepasst.

3.1

Ersatzenergieversorgung

en **alternate power supply**

Energiequelle, die für die Energieversorgung des Kraftwerks während des kompletten Ausfalls aller nicht durch Batterien gespeisten Teile der Sicherheitsenergieversorgung (en: station blackout) und sonstigen Auslegungserweiterungsbedingungen vorgesehen ist

[QUELLE: IAEA SSG 34:2016]

3.2

anzunehmende betriebliche Vorkommnisse

en **anticipated operational occurrences**

betriebliche Vorgänge, die vom Normalbetrieb abweichen und erfahrungsgemäß wenigstens einmal während der Lebenszeit der Anlage auftreten und wegen entsprechender Auslegungsmaßnahmen weder signifikante Auswirkungen auf sicherheitstechnisch wichtige Einheiten haben noch zu Störfallbedingungen führen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für anzunehmende betriebliche Vorkommnisse sind Verlust der normalen Stromversorgung und Fehler wie zum Beispiel Turbinenschnellschluss, Fehlfunktionen einzelner Elemente im Normalbetrieb, Versagen einzelner Elemente der Leittechnikausrüstung und der Ausfall der Stromversorgung der Kühlmittelumwälzpumpe.

Anmerkung 2 zum Begriff: Manche Länder und Organisationen benutzen hierfür die Benennung anomaler Betrieb (im Gegensatz zum Normalbetrieb).

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.3

Kabeltrasse

en **cable route**

physikalischer Pfad durch das Kraftwerk, auf dem mehrere Kabel verlegt werden können, wie z. B. durch einen Raum oder Kanal innerhalb eines Gebäudes, oder ein Metallkanal, Kabelpritsche oder Rohr oder eine Über- oder Unterführung von Straßen

[QUELLE: IEC 60709:2018, 3.3]

3.4

Versagen aufgrund gemeinsamer Ursache

Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache

CCF

en **common cause failure**

Versagen von zwei oder mehr Bauteilen, Systemen oder Komponenten, verursacht durch ein einzelnes spezifisches Ereignis oder eine einzelne spezifische Ursache

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.5

Komponente

en **component**

eines der Teile, die ein System bilden

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Komponente kann eine Hardware-Komponente (z. B. Transistoren, integrierte Schaltkreise, Motoren, Relais, Spulen, Rohrleitungen, Fittings, Pumpen, Tanks, und Ventile) oder eine Software-Komponente (z. B. Module, Routinen, Programme, Software-Funktionen) sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Komponente kann aus anderen Komponenten bestehen.

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.6

gestaffelter Schutz^{N2}

en defence-in-depth

hierarchischer Einsatz verschiedener Ebenen unterschiedlichen Geräts und von Maßnahmen, um die Steigerung der Folgen anzunehmender, betrieblicher Ereignisse zu verhindern, und die Wirksamkeit physikalischer Barrieren zwischen einer Strahlenquelle oder radioaktivem Material und Mitarbeitern, Personen der Öffentlichkeit oder der Umgebung während des Betriebs oder für einige Barrieren unter Störfallbedingungen zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: In IAEA SSR-2/1:2016 werden fünf Ebenen des gestaffelten Schutzes behandelt:

- a) Das Ziel der ersten Schutzebene ist es, Abweichungen vom Normalbetrieb und das Versagen sicherheitstechnisch wichtiger Elemente zu verhindern.
- b) Das Ziel der zweiten Schutzebene ist es, Abweichungen vom Normalbetrieb zu erkennen und zu beherrschen, um die Ausweitung von anzunehmenden betrieblichen Vorkommnissen zu Störfallbedingungen zu verhindern.
- c) Das Ziel der dritten Schutzebene ist es, Beschädigungen des Reaktorkerns und die Freisetzung radioaktiver Stoffe, die Schutzaktionen außerhalb der Anlage erfordern, zu verhindern und die Anlage mittels anlagenbedingter und/oder sicherheitstechnischer Einrichtungen, Sicherheitssystemen und Vorgehensweisen in einen sicheren Zustand zurückzuführen.
- d) Das Ziel der vierten Schutzebene ist es, durch die Verhinderung von Störfallabläufen, die zu erheblichen radioaktiven Freisetzungen oder frühzeitigen radioaktiven Freisetzungen nach Störfalleintritt führen, das Fortschreiten von Störfällen zu verhindern und die Folgen von Störfällen abzumildern, die sich aus dem Versagen der dritten Schutzebene ergeben.
- e) Das Ziel der fünften und letzten Schutzebene ist es, die radiologischen Folgen einer erheblichen Freisetzung oder von frühzeitigen Freisetzungen radioaktiver Stoffe abzumildern, die sich möglicherweise aus einem Störfall ergeben.

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.7

Auslegungsstörfall

en design basis accident

angenommener Störfall, der zu Störfallbedingungen führt, für die eine Anlage entsprechend anerkannter Auslegungskriterien und konservativer Methodik konstruiert ist, und bei denen die Abgabe radioaktiver Stoffe innerhalb genehmigter Grenzen bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Auslegungsbedingung bezieht sich auf Auslegungsstörfall.

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.8

Auslegungserweiterungsbedingungen

en design extension conditions

angenommene Störfallbedingungen, die für Auslegungsstörfälle nicht berücksichtigt werden, jedoch im Auslegungsprozess der Anlage nach der Best-Estimate-Methode in Betracht gezogen werden, und für die sich Freisetzungen von radioaktiven Stoffen innerhalb akzeptabler Grenzen halten. Auslegungserweiterungsbedingungen schließen Bedingungen bei Ereignissen ohne wesentliche Brennelementschäden und Bedingungen mit Kernschmelze ein

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.9

Diversität

en diversity

Vorhandensein von zwei oder mehr unabhängigen (redundanten) Systemen oder Komponenten, die eine bestimmte Funktion ausführen, bei denen die verschiedenen Systeme oder Komponenten unterschiedliche Eigenschaften haben, um die Möglichkeit von Ausfällen aufgrund gemeinsamer Ursache, einschließlich Ausfällen gleicher Art, zu reduzieren

^{N2} Nationale Fußnote: Allgemeinsprachlich ins Deutsche übersetzt, könnte man von einer gestaffelten Verteidigung sprechen. Einer Verteidigung also, die aus mehreren Ebenen besteht und dadurch sicherstellen soll, dass ein Versagen durch die Hintereinanderschaltung mehrerer Verteidigungsebenen verhindert wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für solche Eigenschaften sind unterschiedliche Betriebsbedingungen, unterschiedliche Funktionsweisen oder unterschiedliches Entwicklungspersonal (und daraus folgender funktionaler Diversität) und unterschiedliche Maße des Geräts, unterschiedliche Hersteller und Typen des Geräts (und daraus folgender Diversität des Geräts), mit unterschiedlicher physikalischer Funktionsweise (und daraus folgender physikalischer Diversität).

Anmerkung 2 zum Begriff: Funktionale Diversität. Anwendung von Diversität auf der Ebene von Funktionen in der Anwendung von Verfahren (und daraus folgender physikalischer Diversität), der Prozesssteuerung (z. B. durch Anwendung unterschiedlicher Prozessgrößen für eine Abschaltung auf Basis zweier Grenzwerte wie Druck und Temperatur).

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.10

Division

en **division**

Zusammenfassung von Gerät, einschließlich seiner Verbindungen, das eine Redundanz eines redundanten Systems oder einer Sicherheitsgruppe bildet. Divisionen dürfen aus mehreren Kanälen bestehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit diesem Dokument bedeutet „Division“ ein gegebenes System oder eine Gruppe von Komponenten, das/die das Vorhandensein und die Wartung physikalischer, elektrischer und funktionaler Unabhängigkeit von anderen redundanten Gruppen von Komponenten ermöglicht(en).

[QUELLE: IAEA SSG-39:2016]

3.11

elektrische Trennung

en **electrical isolation**

elektrische Trennung wird verwendet, um zu verhindern, dass elektrische Ausfälle in einem System angeschlossene Systeme beeinflussen. Die elektrische Trennung steuert oder verhindert negative Wechselwirkungen zwischen Gerät und Komponenten, die von Faktoren wie elektromagnetischer Beeinflussung, elektrostatischer Übertragung, Kurzschlüssen, offenen Stromkreisen, Erdschlüssen oder der Anwendung der höchsten anzunehmenden Spannung (AC oder DC) verursacht werden können

[QUELLE: IAEA SSG 34:2016 und SSG-39:2016]

3.12

elektrisches Energieversorgungssystem

en **electrical power system**

System, das elektrische Energie erzeugt, fortleitet und verteilt, Versorgungsfunktionen ausführt, um leittechnische Systeme und anderes Gerät der Anlage (Pumpen, Ventile, Heizelemente usw.) zu betreiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Das elektrische Energieversorgungssystem ist aus mehreren elektrischen Energieversorgungsteilsystemen zusammengesetzt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein elektrisches System kann elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Teile einschließen, um seine interne Regelung und Schutz auszuführen.

3.13

elektrisches Energieversorgungsteilsystem

en **electrical power sub-system**

zwei Hauptteilsysteme sind definiert als (jedes von ihnen deckt die verschiedenen Ebenen des gestaffelten Schutzes ab):

- das nicht unterbrechungsfreie Energieversorgungssystem;
- das unterbrechungsfreie Energieversorgungssystem.

Jedes Teilsystem deckt die folgenden Ebenen ab:

- das nicht sicherheitstechnisch wichtige Energieversorgungssystem;
- das sicherheitstechnisch wichtige Energieversorgungssystem:
 - Sicherheitsenergieversorgungssystem zur Beherrschung von Auslegungsbedingungen;
 - Energieversorgungssystem zur Beherrschung von Auslegungserweiterungsbedingungen.

3.14

Lebenszyklus des elektrischen Energieversorgungssystems

en **electrical power system life cycle**

erforderliche Handlungen beim Einsatz eines Systems zur elektrischen Energieversorgung während einer Zeitspanne, die mit einer Konzeptphase mit der Spezifikation der Anforderung an das System beginnt und mit dem Zeitpunkt endet, von dem an das elektrische Energieversorgungssystem nicht mehr zur Nutzung zur Verfügung steht

3.15

Umschaltung einer elektrischen Energieversorgung

en **electrical source transfer**

Umschaltung von einer ursprünglichen Energiequelle auf eine Ersatzenergiequelle (automatisch oder manuell), wenn die ursprüngliche Energiequelle die erforderliche Versorgung des zu versorgenden elektrischen Systems nicht mehr leistet

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Umschaltung auf eine andere Sammelschiene oder auf die AC-Notstromquelle stellen Umschaltungen der elektrischen Energieversorgung dar.

3.16

Gerät

en **equipment**

Anordnung von Komponenten, die ausgelegt und gefertigt ist, um eine spezielle Funktion auszuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sensoren, Kabel, elektrische Stellantriebe, Leittechnikschränke oder -gestelle sind Beispiele für Gerät.

[QUELLE: IEEE Standards Dictionary Online]

3.17

Vor-Ort System

en **frontline system**

System, das aus mechanischem Gerät (Pumpen, Ventile, Heizelemente usw.) besteht und direkt auf den Anlagenprozess einwirkt, um eine Funktion auszuführen

3.18

Eigenbedarfsbetrieb

en **house load operation**

Betrieb eines Kernkraftwerks nur zur Versorgung seines elektrischen Eigenbedarfs^{N3}

[QUELLE: IEC 62855:2016, 3.2]

3.19

Human-Factors-Engineering

Ergonomie

en **human factors engineering**

technische Planung, bei der Faktoren, die die menschliche Leistungsfähigkeit beeinflussen und damit die Sicherheit beeinträchtigen könnten, verstanden und berücksichtigt werden, insbesondere bei der Auslegung und dem Betrieb der Anlage

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

^{N3} Nationale Fußnote: Ein Betrieb nur zur Versorgung des Eigenbedarfs ist nicht dauerhaft möglich, weil dabei das im Kern freiwerdende Xenon, ein Neutronengift, nicht mehr wie im Normalbetrieb abgebrannt wird und der Kern dadurch sukzessive und danach länger andauernd unterkritisch wird.

3.20

Leittechniksystem **leittechnisches System** **en I&C system**

auf elektrischer und/oder elektronischer und/oder programmierbarer elektronischer Technologie beruhendes System, das sowohl leittechnische Funktionen als auch auf sich selbst bezogene Dienstleistungs- und Überwachungsfunktionen ausführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff wird allgemein verwendet und umfasst alle Elemente des Systems wie interne Energieversorgung, Messfühler und andere Eingangsgeräte, Datenbusse und andere Kommunikationspfade, Schnittstellen zu den Betätigungsgliedern und anderen Ausgangsgeräten (siehe Anmerkung 2). Die verschiedenen Funktionen in einem System können strikt zugeordnete oder gemeinsame Ressourcen verwenden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die zu einem spezifischen leittechnischen System gehörenden Elemente sind durch die Spezifikation der Systemgrenzen definiert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Entsprechend ihrer typischen Funktionalität unterscheidet IAEA zwischen Automatisierungs- und Steuerungs-/Regelsystemen, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Verriegelungs- und Schutzsystemen (siehe IEC 61513:2011, Abschnitt B.4).

[QUELLE: IEC 61513:2011, 3.29]

3.21

Unabhängigkeit **en independence**

Zustand, der vorliegt, wenn eine erfolgreiche Ausführung einer Funktion eines Systems unabhängig ist von jedwedem Verhalten, einschließlich Ausfällen und üblicher Funktion, eines anderen Systems oder jedem von einem anderen System erzeugten Signal, Daten oder Information

Anmerkung 1 zum Begriff: Die folgende Definition für „unabhängiges Gerät“ ist dem IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2016, entnommen: „Gerät, das die beiden folgenden Eigenschaften besitzt: a) Die Fähigkeit, seine geforderte Funktion auszuführen, ist nicht beeinflusst durch die Funktion oder den Ausfall anderen Geräts; b) Die Fähigkeit, seine geforderte Funktion auszuführen, ist nicht beeinflusst durch das Auftreten von Auswirkungen, die aus dem auslösenden Ereignis resultieren, für das es erforderlich ist zu funktionieren ...“. Diese IAEA-Definition gilt nur für Gerät, sie ist jedoch in Übereinstimmung mit der Definition in diesem Dokument.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für elektrische Energieversorgungssysteme kann Unabhängigkeit zwischen Divisionen oder zwischen verschiedenen Ebenen des gestaffelten Schutzes (LoDiD) gefordert werden.

[QUELLE: IEC 60709:2018, 3.13]

3.22

nicht unterbrechungsfreies Energieversorgungssystem **en interruptible power supply system**

Energieversorgung von Verbrauchern, bei denen eine definierte Unterbrechungszeit der Energieversorgung die Sicherheitsaufgabe der Funktion nicht beeinträchtigt

3.23

sicherheitstechnisch wichtiges Bauteil **en item important to safety**

Bauteil, das Teil einer Sicherheitseinrichtung ist und/oder dessen Fehlfunktion oder Ausfall das Personal oder Teile der Bevölkerung einer Freisetzung von Radioaktivität aussetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Sicherheitstechnisch wichtige Bauteile beinhalten:

- a) jene Konstruktionselemente, Systeme und Komponenten, deren Fehlfunktion oder Ausfall das Personal oder Teile der Bevölkerung einer unzulässigen Freisetzung von Radioaktivität aussetzt.
- b) jene Konstruktionselemente, Systeme und Komponenten, die verhindern, dass sich anzunehmende betriebliche Ereignisse zu Störfallbedingungen entwickeln.
- c) Sicherheitselemente (für Auslegungserweiterungsbedingungen).
- d) jene Eigenschaften, die dafür vorgesehen sind, die Folgen von Fehlfunktionen oder Ausfällen von Konstruktionselementen, Systemen oder Komponenten zu beherrschen.

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.24

Ausfall der elektrischen Energieversorgung en **loss of electrical power**

Zustand der Anlage, der dem völligen Ausfall aller Wechselstromquellen (en: station blackout condition) und Ersatzwechselstromquellen entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Gleichstromversorgung und unterbrechungsfreie Wechselstromversorgung können so lange verfügbar sein, wie die Batterien die Versorgung aufrechterhalten können.

3.25

Notstromfall^{N4}

en **loss of off-site power**

gleichzeitiger Ausfall aller elektrischen Energieversorgung der Sicherheitssammelschienen, der es erforderlich macht, die AC-Notstromquelle zu starten und die Sicherheitssammelschienen zu versorgen

Anmerkung 1 zum Begriff: Gleichstromsysteme und unterbrechungsfreie Sicherheitswechselstromschienen zählen nicht dazu.

[QUELLE: IEC 62855:2016, 3.4]

3.26

Anforderungsdauer

en **mission time**

erforderliche Betriebsdauer von elektrischen Verbrauchern oder Stromversorgung nach dem Eintreten von Störfallbedingungen, während der das Gerät in der Lage sein muss, innerhalb der Grenzen seiner Auslegungskriterien im Rahmen der spezifizierten Betriebsbedingungen zu funktionieren

3.27

nukleare Sicherheit

en **nuclear security**

Verhinderung und Erkennung von sowie die Reaktion auf kriminelle oder absichtliche unbefugte Handlungen unter Einbeziehung nuklearer oder anderer radioaktiver Stoffe, zugehöriger Einrichtungen oder zugehöriger Maßnahmen, oder die Verhinderung und Erkennung von sowie die Reaktion auf Diebstahl, Sabotage, unbefugten Zugriff, illegale Weitergabe oder andere böswillige Handlungen unter Einbeziehung nuklearer oder anderer radioaktiver Stoffe oder deren zugehörigen Einrichtungen

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.28

Leistungsfähigkeit

Leistungsverhalten

en **performance**

Effizienz, mit der eine gewünschte Funktion ausgeführt wird (z. B. Zeitverhalten, Genauigkeit, Empfindlichkeit für Parameteränderungen)

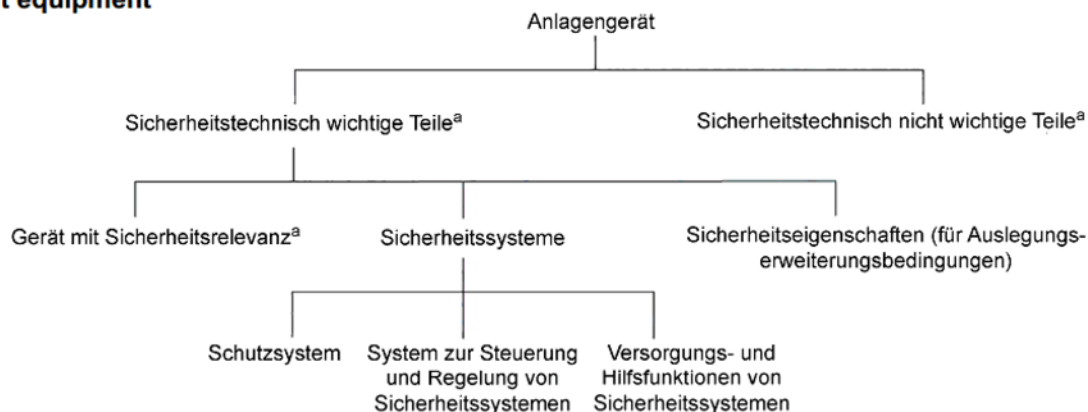
[QUELLE: IEC 61226:2020, 3.16]

^{N4} Nationale Fußnote: Der hier definierte Ausfall ist in Deutschland mit dem Notstromfall gleichzusetzen und wird in dieser Norm deshalb abweichend von der wörtlichen Übersetzung „Ausfall der externen Energieversorgung“ mit „Notstromfall“ übersetzt.

International werden nach dem Ausfall der externen Netze häufig sofort die Notstromdiesel gestartet. Deshalb hat sich international der Begriff „Loss Of Offsite Power (LOOP)“ etabliert. In Deutschland folgt nach dem Ausfall der externen Netze zunächst der Abwurf auf Eigenbedarf, die Energieversorgung wird dann vom Hauptgenerator übernommen. Falls dieser misslingen sollte, erfolgt die Umschaltung auf das Reservenetz. Erst nach Ausfall dieser Versorgungsmöglichkeiten starten die Notstromdiesel.

3.29

Anlagengerät en plant equipment

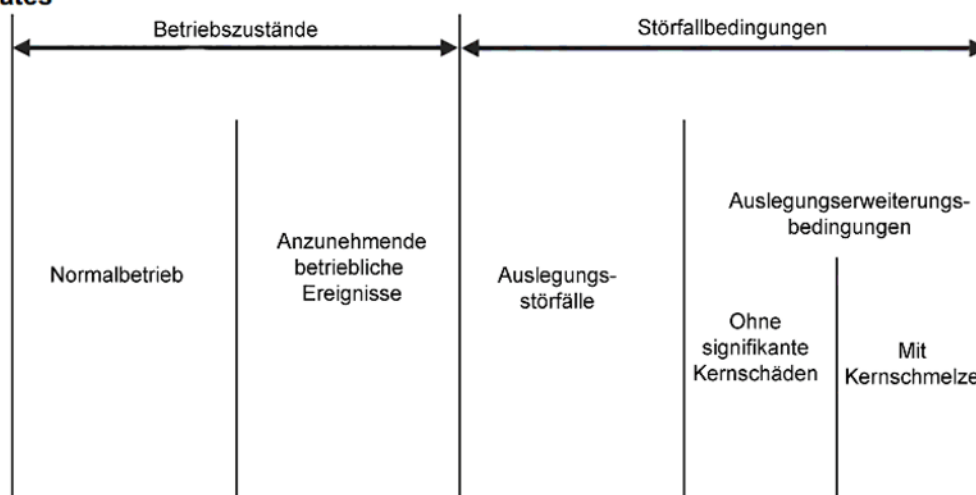


^a Ein „Teil“ ist im Kontext dieser Norm eine Struktur, ein System oder eine Komponente.

[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.30

Betriebszustände der Anlage en plant states



[QUELLE: IAEA Safety Glossary, Ausgabe 2018]

3.31

Energiebilanz en power balance

konstante Wirk- und Blindleistung, die für das elektrische Energieversorgungssystem benötigt wird

3.32

bevorzugte Einspeisung bevorzugte Energieversorgung en preferred power supply

Energieversorgung aus dem Verbundnetz zum sicherheitstechnisch klassifizierten Energieversorgungssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Einige Teile der bevorzugten Einspeisung sind nicht Bestandteil der Sicherheitsklassifizierung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Verbundnetz ist außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm. Die Grenze der bevorzugten Einspeisung ist die Freiluftschaltanlage, die das Kernkraftwerk mit dem Übertragungsnetz verbindet.

[QUELLE: IAEA SSG 34:2016]