

Anforderungen an Notstromsysteme in Betriebsbereichen nach Störfallverordnung

LANUV-Arbeitsblatt 19



**Anforderungen an Notstromsysteme in
Betriebsbereichen nach Störfallverordnung**

LANUV-Arbeitsblatt 19

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Recklinghausen 2012

IMPRESSUM

Herausgeber Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361-305-0
Telefax 02361-305-3215
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

Das vorliegende Arbeitsblatt basiert auf einem Untersuchungsvorhaben, mit dem der TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom LANUV beauftragt worden ist.

Autoren Ferdinand Dafelmair, Markus Kania (TÜV SÜD Industrie Service GmbH)

Projektbetreuung Josef Kuboth

Titelbild LANUV NRW

ISSN 1864-8916 LANUV-Arbeitsblätter

Informations-
dienste: Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter
• www.lanuv.nrw.de
Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im
• WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179

Bereitschafts-
dienst: Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV NRW
(24-Std.-Dienst): Telefon (02 01) 71 44 88

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.
Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
1. Einleitung.....	4
2. Identifikation von Verordnungen, Richtlinien und Normen zum Thema Notstromversorgung.....	5
3. Allgemeine Anforderungen an Notstromversorgungen und Stand der Technik.....	6
3.1 Zulässige Unterbrechungszeit (K1).....	6
3.2 Versorgungsdauer (K2).....	7
3.3 Leistungsbedarf (K3).....	8
3.4 Spannungsqualität (K4).....	8
3.5 Zulässige Stromquellen (K5).....	8
3.6 Umschaltung (K6).....	9
3.7 Hilfssysteme (K7).....	9
3.8 Elektrisches Verteilungsnetz (K8).....	10
3.9 Umgebungsbedingungen am Einbauort (K9).....	10
3.10 Redundanz und Diversität (K10).....	11
3.11 Erstprüfungen (K11).....	11
3.12 Wiederkehrende Prüfungen (K12).....	12
3.13 Betrieb und Dokumentation (K13).....	12
3.14 Schutz gegen Eingriffe Unbefugter (K14).....	13
4. Anforderungen an die Notstromversorgung abhängig von der Prozesskategorie.....	14
4.1 Prozesskategorie PK1.....	16
4.2 Prozesskategorien PK2 und PK3.....	17
4.3 Prozesskategorie PK4.....	18
5. Empfehlungen zur Umsetzung der Anforderungen in der genehmigungstechnischen Praxis ..	19
6. Zusammenfassung.....	21
Anlage 1 Verordnungen, Richtlinien und Normen.....	22
Anlage 2 Detaillierte Übersicht der Anforderungen an Einrichtungen zur Notstrom-versorgung ..	28

1. Einleitung

Mit dem Projekt 8211/74/R-FV-2011 hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, nachfolgend als LANUV bezeichnet, die TÜV SÜD Industrie Service GmbH, nachfolgend als TÜV SÜD IS bezeichnet, beauftragt, Anforderungen an Notstromsysteme in Betriebsbereichen nach Störfall-Verordnung durch Auswertung des aktuell gültigen Regelwerkes und Darstellung des Standes der Technik zusammen zu stellen. Diese Anforderungen sollen aufzuzeigen, wie Notstromsysteme ausgeführt sein sollten, die in der Lage sind, bei Ausfall der Normalstromversorgung Störfälle zu verhindern und/oder deren Auswirkungen zu begrenzen.

Der Untersuchungsbericht zum Notstromsystem, nachfolgend allgemeiner als „die Notstromversorgung“ bezeichnet, gliedert sich in vier Kapitel mit folgendem Inhalt:

Kapitel 2:

Da für Anlagen, die der Störfallverordnung unterliegen, im derzeit gültigen Regelwerk keine spezifisch für solche Anlagen formulierten Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Notstromversorgung identifiziert werden konnten, werden in diesem Kapitel die Regeln und Richtlinien im Regelwerk identifiziert, die Anforderungen zu Notstromversorgungen in anderen sicherheitsrelevanten Anwendungsbereichen enthalten.

Kapitel 3:

In diesem Kapitel werden allgemeine Anforderungen an die Notstromversorgung aus den in Kapitel 2 identifizierten Regeln und Richtlinien extrahiert und systematisiert in Bezug auf Eigenschaften von Systemen und Geräten, Qualitätsmerkmalen und Prüfverfahren, soweit sie auf Anlagen im Geltungsbereich der Störfall-Verordnung übertragbar sind.

Kapitel 4:

In diesem Kapitel werden Empfehlungen erarbeitet, welche Anforderungen aus Kapitel 3 in welchem Schärfegrad für Prozesse mit unterschiedlichem Gefährdungspotential erfüllt werden sollten. Zur Systematisierung dieser Betrachtung werden hierzu für die Prozesse in Anlagen nach Störfallverordnung vier Prozesskategorien definiert, die solche Prozesse entsprechend ihres Gefährdungspotentials im Sinne der Störfallverordnung repräsentativ charakterisieren. Diesen Prozesskategorien werden dann die zuvor zusammengestellten allgemeinen Anforderungen an die Notstromversorgung zugeordnet und damit eine Abstufung in den Anforderungen erreicht.

Kapitel 5:

In diesem Kapitel werden Empfehlungen erarbeitet, wie die Umsetzung der genannten Anforderungen in der genehmigungstechnischen Praxis überwacht werden könnten.

2. Identifikation von Verordnungen, Richtlinien und Normen zum Thema Notstromversorgung

Da für Anlagen, die der Störfallverordnung unterliegen, im derzeit gültigen Regelwerk keine spezifisch für solche Anlagen formulierten Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Notstromversorgung identifiziert werden konnten, haben wir das deutsche Regelwerk aus anderen Bereichen der zivilen, nicht nuklearen Notstromversorgung analysiert und die relevanten Verordnungen, Richtlinien und Normen im Anhang 1 aufgelistet.

Anforderungen an Notstromversorgungen finden sich z. B. in Normen zur Stromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen für Sicherheitsbeleuchtung der Rettungswege oder anderer Sicherheitseinrichtungen wie automatischer Feuerlöscheinrichtungen, Personensuchanlagen und signalgebende Sicherheitseinrichtungen, Rauchabzugseinrichtungen, Gaswarnanlagen und besondere Sicherheitseinrichtungen für besondere Gebäude, z. B. Bereiche mit besonderer Gefährdung /R01/ bis /R05/.

Spezifische Anforderungen für Stromerzeugungsanlagen mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren, wie Notstromdieselaggregate, die üblicherweise zur längerfristigen Notstromversorgung zum Einsatz kommen, können den Normen /R06/ bis /R31/ entnommen werden.

Spezifische Anforderungen an unterbrechungslose Stromversorgungsanlagen (USV), die zur Notstromversorgung eingesetzt werden, wenn für bestimmte Notstromverbraucher keine Unterbrechung der Stromversorgung zulässig ist, können den Normen /R32/ bis /R35/ entnommen werden.

Spezifische Anforderungen an elektrische Verteilungsnetze, die dazu dienen die z. B. von den Notstromdieselaggregaten oder USV bereitgestellte elektrische Energie zu den einzelnen Notstromverbrauchern zu leiten, sind in den Normen /R36/ bis /R42/ enthalten.

Da Notstromversorgungen üblicherweise in elektrischen Betriebsstätten untergebracht werden, haben wir die diesbezüglichen Anforderungen des VDE-Regelwerks und der Bauordnungen des Landes Nordrhein-Westfalen berücksichtigt /R43/ bis /R46/.

Spezifische Anforderungen für die Schnittstelle der Notstromversorgung zum öffentlichen Stromversorgungsnetz sind in den Richtlinien /R47/ bis /R50/ enthalten.

Weiterhin wurden aus der Störfallverordnung /R51/ und weiteren Verordnungen und Normen /R52/ bis /R58/ Anforderungen, z. B. an Betrieb und Prüfungen von Notstromversorgungen, abgeleitet.

3. Allgemeine Anforderungen an Notstromversorgungen und Stand der Technik

Nachfolgend wurden auf der Basis der in Anhang 1 aufgelisteten Verordnungen, Richtlinien und Normen für Notstromversorgungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen, wie Versammlungsstätten oder Krankenhäusern, Anforderungen in zusammenfassender Form dargestellt, die auf Notstromversorgungen für Anlagen im Geltungsbereich der Störfallverordnung übertragbar sind. Die Anforderungen beziehen sich im Wesentlichen auf die Systemeigenschaften der Notstromversorgung sowie teilweise auch auf Geräteeigenschaften, Qualitätsmerkmale und anerkannte Verfahren. Dabei wurden die Kategorien K1 bis K14 definiert. Die zugrunde liegenden detaillierten Anforderungen inklusive der dazugehörigen normativen Verweise können dem Anhang 2 entnommen werden.

Typische Ausführungen aus anderen Anwendungsbereichen, wie Krankenhäuser oder Rechenzentren, werden jeweils am Ende der nachfolgenden Abschnitte in kursiver Schrift aufgeführt. Hierbei wird der Stand der Technik beispielhaft dokumentiert und es werden teilweise ergänzende Hinweise zu den Anforderungen angegeben.

3.1 Zulässige Unterbrechungszeit (K1)

Es sind die elektrischen Verbraucher zu ermitteln, die eine Notstromversorgung haben müssen, damit es bei einem Ausfall des öffentlichen Versorgungsnetzes oder des allgemeinen Versorgungsnetzes (Ausfall der Normalstromversorgung) innerhalb einer Anlage im Geltungsbereich der Störfallverordnung zu keiner Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs eines Prozesses und in deren Folge zu keinem Störfall kommen kann. Diese elektrischen Verbraucher werden nachfolgend als Notstromverbraucher bezeichnet.

Für die Notstromverbraucher ist die zulässige Unterbrechungszeit für die Stromversorgung jeweils zu bestimmen. Es kann Notstromverbraucher geben, wie rechnergestützte Steuerungen oder Leitstände, für die keine Unterbrechungszeit zulässig ist und Notstromverbraucher, wie Lüftungsanlagen, für die eine kurze Unterbrechungszeit (z. B. 15 s) zulässig ist.

Nach dem Stand der Technik ist eine automatische Zuschaltung der Notstromversorgung erforderlich, wenn Stromverbraucher für Sicherheitszwecke vorhanden sind. Die automatische Zuschaltung der Notstromversorgung erfolgt üblicherweise, wenn die Spannung der Normalstromversorgung die Nennspannung um einen festgelegten Wert, z. B. 10 % oder 15 %, unterschreitet.

In Krankenhäusern erfolgt bei Ausfall des öffentlichen Versorgungsnetzes eine automatische Umschaltung auf eine Notstromversorgung mit Notstromdieselaggregat. Nach der Norm VDE

0100-710 /R39/ hat die Versorgung der Notstromverbraucher innerhalb von 15 s durch das Notstromdieselaggregat zu erfolgen. Für besondere Notstromverbraucher, wie OP-Leuchten, wird eine Notstromversorgung mit einer maximalen Unterbrechungszeit von kleiner 0,5 s, z. B. mit USV-Anlagen, realisiert.

Für den störungsfreien Betrieb informationstechnischer Anlagen in Rechenzentren wird üblicherweise eine unterbrechungsfreie Notstromversorgung über USV sichergestellt.

Bei der Realisierung der Notstromversorgung mittels eines Blockheizkraftwerks (BHKW) sind Unterbrechungszeiten kleiner 15 s möglich, erfordern jedoch eine sorgfältige Planung, Errichtung und Inbetriebnahme der Anlagen. Üblicherweise sind BHKW für den kontinuierlichen Dauerbetrieb optimiert. Schnelle Starts und Lastübernahmen erfordern üblicherweise zusätzliche Abstimmungsmaßnahmen mit dem Hersteller/Errichter.

3.2 Versorgungsdauer (K2)

Die Versorgungsdauer der Notstromverbraucher muss so festgelegt sein, dass der Prozess in einen sicheren Zustand überführt und gegebenenfalls gehalten werden kann.

Übliche Versorgungsdauern nach dem Stand der Technik sind eine oder mehrere Stunden, bis zu 72 Stunden.

Bei Einrichtungen, bei denen der Prozess längerfristig mit elektrischer Energie versorgt werden muss, erscheint eine Versorgungsdauer von 24 h als angemessen. Die Versorgungsdauer ist in jedem Fall so festzulegen, dass sie den Zeitraum bis zur Wiederverfügbarkeit der Normalstromversorgung überbrückt.

In Krankenhäusern beträgt die Versorgungsdauer der Notstromversorgung mit Notstromdieselaggregaten üblicherweise 24 h, in Rechenzentren 24 h bis zu 72 h. Sie wird im Wesentlichen durch die Größe des Kraftstoffvorratsbehälters bestimmt. Die Versorgungsdauer der USV in Rechenzentren beträgt je nach Betriebskonzept einige Minuten bis 1 h und wird im Wesentlichen durch die Batteriekapazität bestimmt.

Bei BHKW wird die Versorgungsdauer durch die Größe des Flüssiggastanks bestimmt. Erfolgt die Gasversorgung aus einem Gasnetz, ist sicherzustellen, dass die Gasversorgung bei Ausfall des öffentlichen Stromversorgungsnetzes verfügbar bleibt.

Die Wahrscheinlichkeit und die voraussichtliche Dauer eines Ausfalls des öffentlichen Stromversorgungsnetzes können üblicherweise beim zuständigen Versorgungsnetzbetreiber erfragt werden.

3.3 Leistungsbedarf (K3)

Der Leistungsbedarf der zu versorgenden Notstromverbraucher ist zu ermitteln. Dabei sind auch Belastungsschübe, wie sie beim Zuschalten motorischer Lasten auftreten können, zu berücksichtigen. Erfolgt die Notstromerzeugung mittels aufgeladener Hubkolben-Verbrennungsmotoren, kann eine Zuschaltung der Notstromverbraucher in mehreren Belastungsstufen erforderlich sein.

Für die Notstromversorgung von Krankenhäusern werden Notstromdieselaggregate mit Bemessungsleistungen von ca. 160 kVA bis zu 2000 kVA, für Rechenzentren von ca. 400 kVA bis zu 2500 kVA errichtet. USV-Anlagen in Rechenzentren sind beginnend von einfachen einphasigen Anlagen mit Bemessungsleistungen ca. 2 kVA bis zu dreiphasigen Anlagen mit Bemessungsleistungen von 2000 kVA installiert.

Die Bemessungsleistung von BHKW zur Notstromversorgung liegt üblicherweise im Bereich von ca. 125 kVA bis zu 1000 kVA. Die Lastzuschaltung bei BHKW-Modulen erfolgt meist in mehreren Stufen, beginnend ab 25 % der Bemessungsleistung bis hin zu 7 %. Diese gegenüber Notstromdieselaggregaten vergleichsweise geringen Zuschaltleistungen erschweren die Verwendung von BHKW für die Notstromversorgung.

Bei der leistungsmäßigen Auslegung der Notstromversorgung empfiehlt es sich, eine Leistungsreserve von 10 % als Planungsreserve für spätere Nachrüstungen zu berücksichtigen.

3.4 Spannungsqualität (K4)

Die für die Notstromverbraucher erforderliche Spannungsqualität ist festzulegen. Es empfiehlt sich dabei genormte Grenzwerte, wie sie, z. B. für statische und dynamische Spannungs- und Frequenzabweichungen, in Tabelle 1 der Norm DIN 6280-13 /R25/ angegeben sind, zu verwenden.

Bei Notstromverbrauchern mit hohen Anforderungen an die Spannungsqualität, wie in Rechenzentren, werden üblicherweise USV-Anlagen eingesetzt. Bei der Auslegung der Notstromversorgung sind Spannungseinbrüche bei der Zuschaltung von großen Notstromverbrauchern oder von Verbrauchergruppen mit zu berücksichtigen.

3.5 Zulässige Stromquellen (K5)

Zulässige Stromquellen für die Notstromversorgung sind:

- wiederaufladbare Batterien,
- nicht wiederaufladbare Batterien,
- Generatoren, deren Antriebsmaschine unabhängig von der allgemeinen Stromversorgung ist,
- eine separate Einspeisung aus einem nachweislich unabhängigen Versorgungsnetz.

Werden BHKW für die Notstromversorgung verwendet, müssen diese den Anforderungen der Norm DIN 6280-14 /R26/ entsprechen.

In Krankenhäusern und Rechenzentren werden üblicherweise Notstromdieselaggregate und wiederaufladbare Batterien als Stromquellen eingesetzt.

3.6 Umschaltung (K6)

Bei der Umschaltung vom allgemeinen oder öffentlichen Versorgungsnetz auf die Notstromversorgung mittels Notstromerzeugungsanlagen mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren muss eine zwangsläufige allpolige Trennung der Außenleiter und des Neutralleiters erfolgen. Für eine unterbrechungslose Rückschaltung auf die Versorgung vom öffentlichen Versorgungsnetz ist ein kurzzeitiger Parallelbetrieb der Notstromversorgung mit dem öffentlichen Versorgungsnetz zur Rücksynchronisierung zulässig. Umschaltung und Synchronisierung dürfen nur automatisch erfolgen. Die technischen Anschlussbedingungen (TAB) des zuständigen Verteilungsnetzbetreibers sind zu beachten.

Für die unterbrechungslose Notstromversorgung existiert eine Vielzahl möglicher Umschaltkonzepte (vgl. Anhang 2, Seiten 3 bis 5). Bei besonders hohen Anforderungen an die Spannungsqualität und Zuverlässigkeit haben sich USV im Bereitschaftsparallelbetrieb gemäß Bild 2, Anhang 2, Seite 3 bewährt. Bei diesen USV ist keine Umschaltung erforderlich.

In Krankenhäusern und Rechenzentren ist die Umschaltung vom öffentlichen Versorgungsnetz auf die Notstromversorgung üblicherweise allpolig ausgeführt. Sofern ein Netzparallelbetrieb vorgesehen ist, werden die entsprechenden Anforderungen der TAB berücksichtigt.

3.7 Hilfssysteme (K7)

Detaillierte Anforderungen an die Steuerung und Überwachung von Notstromerzeugungsaggregaten mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind in der Norm DIN ISO 8528-4 /R12/ angegeben. Erfolgt die Notstromerzeugung mittels Batterien (USV-Anlagen), finden sich detaillierte Anforderungen an die Steuerung und Überwachung in der Norm DIN VDE 0558-508 /R04/.

Es sind für die Komponenten der Notstromversorgung Überwachungseinrichtungen vorzusehen, die Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betriebszustand in einer Warte signalisieren, so dass das Betriebspersonal Maßnahmen ergreifen kann um den bestimmungsgemäßen Betriebszustand wieder herzustellen.

Weiterhin sind für die Komponenten der Notstromversorgung Schutzeinrichtungen vorzusehen, die bei Fehlern, die zu Schäden in der Notstromversorgung führen können, die

erforderlichen Abschaltungen veranlassen. Hierzu gehören auch die elektrischen Schutzeinrichtungen gegen die Auswirkungen bei Überlast und Kurzschluss.

Steuerungs- und Bussysteme der Notstromversorgung müssen unabhängig von Steuerungs- und Bussystemen der Normalstromversorgung sein.

Anforderungen an Anlasseinrichtungen mit Notstromerzeugungsaggregaten mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind in den Normen DIN 6280-13 /R25/ und DIN ISO 8528-4 /R12/ enthalten.

In Krankenhäusern und Rechenzentren werden die Anforderungen der o. g. Normen bei der Auslegung der Hilfssysteme berücksichtigt und im Rahmen der Erstprüfungen umfassend geprüft (vgl. Abschnitt 3.11 Erstprüfungen).

3.8 Elektrisches Verteilungsnetz (K8)

Das elektrische Verteilungsnetz der Notstromversorgung muss von anderen elektrischen Verteilungsnetzen unabhängig sein. Hierzu können auch spezielle Brandschutzmaßnahmen und/oder eine getrennte Verlegung von Leitungen erforderlich sein.

Es sind Überstromschutzeinrichtungen vorzusehen, die eine selektive Abschaltung von elektrischen Fehlern sicherstellen. Auf einen Überlastschutz elektrischer Komponenten der Notstromversorgung darf verzichtet werden, wenn ein Ausfall der Notstromversorgung eine größere Gefahr darstellt. In diesem Fall ist jedoch eine Überlast-Meldung vorzusehen.

In Krankenhäusern und Rechenzentren erfolgt üblicherweise eine Trennung des elektrischen Verteilungsnetzes der Notstromversorgung vom elektrischen Verteilungsnetz der Normalstromversorgung. Die selektive Abschaltung von elektrischen Fehlern im elektrischen Verteilungsnetz wird im Rahmen der Erstprüfungen nachgewiesen.

3.9 Umgebungsbedingungen am Einbauort (K9)

Die Komponenten der Notstromversorgung müssen für die am Einbauort zu erwartenden Umgebungsbedingungen ausgelegt sein. Dabei sind üblicherweise die Lufttemperatur, die Luftfeuchte, die Aufstellungshöhe über NN und die elektromagnetischen Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen. Erfolgt die Notstromerzeugung mittels Hubkolben-Verbrennungsmotoren können die Normbezugsbedingungen gemäß der Norm DIN ISO 8528-1 /R06/ herangezogen werden.

Die Komponenten der Notstromversorgung sollten in separaten, trockenen und beheizbaren Räumen untergebracht werden. Herrschen am Einbauort der Komponenten der Notstromversorgung besondere Umgebungsbedingungen, wie aggressiver Staub, extreme

Temperaturänderungen, besondere Schwingungsbeanspruchung ist eine entsprechende Auslegung für diese Belastungen nachzuweisen.

Gemäß BauO /R44/ sind bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten und zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen auszurüsten. Dies gilt sinngemäß auch für die Gebäude in denen die Komponenten der Notstromversorgung untergebracht sind.

Wenn die Notstromversorgung für die Verhinderung von Störfällen erforderlich ist, sind auch umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben, Hochwasser oder Explosionen, bei der Auslegung der Notstromversorgung und der zugehörigen Betriebsräume zu berücksichtigen.

In Krankenhäusern und Rechenzentren werden die Notstromdieselaggregate und USV-Anlagen üblicherweise in elektrischen Betriebsräumen untergebracht. Besondere Anforderungen an diese Betriebsräume ergeben sich z. B. bei der Lüftung, die bei Notstromdieselaggregaten die Abwärme und bei USV-Anlagen die Gase der Batterien abführen muss.

3.10 Redundanz und Diversität (K10)

Gemäß § 4 der BlmschV-12 /R51/ hat der Betreiber zur Erfüllung der sich aus § 3, Abs. 1 ergebenden Pflicht insbesondere (...) die Anlagen des Betriebsbereichs mit zuverlässigen Messeinrichtungen und Steuer- oder Regeleinrichtungen auszustatten, die, soweit dies sicherheitstechnisch geboten ist, jeweils mehrfach vorhanden (redundant), verschiedenartig (diversitär) und voneinander unabhängig sind.

Die Notstromversorgung dieser Mess- und Steuer- oder Regeleinrichtungen ist so zuverlässig auszulegen, dass sie die Nichtverfügbarkeit dieser Einrichtungen nicht bestimmt. Hierzu kann es erforderlich sein, redundante und diversitäre Einrichtungen auch für die Notstromversorgung vorzusehen.

In Rechenzentren sind, je nach Verfügbarkeitsanforderungen, bei der Notstromversorgung redundante Strukturen vorhanden. Bei sehr hohen Verfügbarkeitsanforderungen werden dort auch diversitäre Einrichtungen für die Notstromversorgung vorgesehen.

3.11 Erstprüfungen (K11)

Für Notstromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind Abnahmeprüfungen im Herstellerwerk nach der Norm ISO 8528-6 /R17/ durchzuführen.

Zusätzlich zu den Erstprüfungen von Niederspannungsanlagen gemäß der Norm DIN VDE 0100-600 /R53/ sind für die Notstromversorgung Erstprüfungen durchzuführen, wie sie für elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke in den Normen DIN VDE 0108-1 /R01/ und DIN VDE 0100-718 /R43/ festgelegt sind. Diese Prüfungen sind zu dokumentieren.

Mess-, Überwachungs- und Steuereinrichtungen, Anlasser, Kraftstoffversorgung, Batterien, etc. der Notstromversorgung werden in Krankenhäusern und Rechenzentren im Rahmen der Erstprüfungen auf bestimmungsgemäße Auslegung geprüft. Darüber hinaus erfolgt üblicherweise im Rahmen eines Selektivitätsnachweises gemäß der Norm VDE 0100-560 /R38/ die Überprüfung der bestimmungsgemäßen Auslegung und Einstellung des Schutzes im gesamten Verteilungsnetz der Notstromversorgung.

3.12 Wiederkehrende Prüfungen (K12)

Die Einrichtungen zur Notstromversorgung einschließlich Hilfssysteme müssen regelmäßig wiederkehrend geprüft werden. Dabei können für die einzelnen Komponenten der Notstromversorgung, unter Berücksichtigung von Herstellerempfehlungen, unterschiedliche Prüfintervalle festgelegt werden. So sind zum Beispiel bei Notstromerzeugungsanlagen mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren monatliche Lastprobeläufe und jährlich eine scharfe Funktionsprüfung (durch Abschalten der Normalstromversorgung) üblich. Erfolgt die Notstromversorgung mit Batterien, so wird üblicherweise einmal im Jahr eine Kapazitätsprüfung der Batterien durchgeführt.

Nach der PrüfVO NRW /R56/ sind Sicherheitsstromversorgungsanlagen durch die Bauaufsichtsbehörde wiederkehrend zu prüfen.

In Krankenhäusern und Rechenzentren werden üblicherweise bei Notstromdieselaggregaten monatliche Lastprobeläufe mit Hilfe einer Lastbank oder im Netzparallelbetrieb und jährliche scharfe Prüfungen (Abschalten der Normalstromversorgung) durchgeführt.

3.13 Betrieb und Dokumentation (K13)

Für elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke müssen mindestens folgende Dokumente vorhanden sein:

- Übersichtsschaltplan
- Schaltpläne
- Installationspläne
- Aufstellung der elektrischen Verbraucher
- Betriebsanleitungen

Durch geeignete Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen für die Notstromversorgung und durch Schulung des Personals ist Fehlverhalten vorzubeugen.

Wartungen an den Einrichtungen der Notstromversorgung sind nach Herstellerangaben – unter Berücksichtigung der besonderen Betriebsbedingungen – jedoch üblicherweise mindestens einmal jährlich durchzuführen.

Die o. g. Dokumente werden üblicherweise in Krankenhäusern und Rechenzentren vorgehalten. Regelmäßige Schulungen des für die Notstromversorgung verantwortlichen Personals werden durchgeführt.

3.14 Schutz gegen Eingriffe Unbefugter (K14)

Die Einrichtungen der Notstromversorgung sind vor Eingriffen Unbefugter zu schützen. Hierzu werden diese Einrichtungen üblicherweise in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht, die nur für autorisierte Personen zugänglich sind. Gegebenenfalls kann es erforderlich sein auch Kabelwege und Unterverteiler, die in anderen Räumen oder im Freien verlegt sind, mechanisch zu schützen.

In Krankenhäusern und Rechenzentren werden die Einrichtungen der Notstromversorgung üblicherweise in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht. In Rechenzentren gibt es darüber hinaus in der Regel ein umfassendes Security-Konzept mit Zugangskontrollen.

4. Anforderungen an die Notstromversorgung abhängig von der Prozesskategorie

Die Anforderungen an eine Notstromversorgung richten sich danach welchen Beitrag die Notstromversorgung zur Einhaltung der Sicherheitsziele leistet und nach dem Gefährdungspotential des gemäß Störfallverordnung zu kontrollierenden Prozesses. Zur Systematisierung dieser Betrachtung wurden im Rahmen dieses Untersuchungsvorhabens für die Prozesse in Anlagen nach Störfallverordnung vier Prozesskategorien PK1 bis PK4 definiert, die solche Prozesse entsprechend ihres Gefährdungspotentials im Sinne der Störfallverordnung repräsentativ charakterisieren.

Prozesskategorie PK1:

Prozesse die keinen Fail-Safe-Zustand kennen und permanent elektrische Energie brauchen, um einen Störfall zu verhindern.

Prozesskategorie PK2:

Prozesse bei denen die elektrische Energie zur Begrenzung kritischer Prozesszustände oder zur Vermeidung des Ansprechens harter Sicherheitsmaßnahmen gebraucht wird.

Prozesskategorie PK3:

Prozesse bei denen zur Begrenzung der Auswirkung von Störfällen (Freisetzungen gefährlicher Stoffe) elektrische Energie gebraucht wird.

Prozesskategorie PK4:

Prozesse bei denen die Bereitstellung von elektrischer Energie zur Vermeidung oder Begrenzung wirtschaftlicher Schäden relevant ist.

Für Anlagen, die der Störfallverordnung unterliegen, konnten keine spezifisch für solche Anlagen formulierten Anforderungen an die Qualität und Zuverlässigkeit der Notstromversorgung im derzeit gültigen Regelwerk identifiziert werden. Es wurden daher in einer Analyse des derzeit gültigen Regelwerkes untersucht (vgl. Anhänge 1 und 2), welche Anforderungen an Notstromversorgungen für andere Bereiche, in denen eine sichere Stromversorgung erforderlich ist, gestellt werden. Diese sind in Kapitel 3 dargestellt, zusammen mit Verweisen auf den heute vorzufindenden Stand der Technik zur Auslegung von Notstromsystemen.

Bevor auf die abgestuften Anforderungen an die Notstromversorgung im Detail eingegangen wird, sei hier kurz dargelegt, nach welcher Methodik diese nach dem Stand der Technik aus dem Prozessrisiko abgeleitet werden müssen.

Mess-, Steuer-, Regel-, Überwachungs- und Schutzsysteme in der Prozessindustrie sind heute vielfach von elektrischer Energie abhängig um funktionale Sicherheit während des gesamten Sicherheitslebenszyklus zu erreichen. Die elektrische Energieversorgung und damit auch die Notstromversorgung können damit funktionsbestimmend für die o. g. leittechnischen Systeme sein und auch selbst die Rolle eines Sicherheitssystems übernehmen. Die Methodik der international harmonisierten Norm DIN EN 61511 /R58/ ist damit auch bei der Notstromversorgung einer Anlage, die der Störfallverordnung unterliegt, anzuwenden. Die Einhaltung der in der Norm DIN EN 61511 /R58/ aufgezeigten methodischen Anforderungen wird im Rahmen dieses Untersuchungsvorhabens als gegeben vorausgesetzt. Wesentliche Eckpunkte dieser Methodik seien hier im Hinblick auf die Notstromversorgung dennoch beispielhaft genannt:

- (1) Ermittlung der Gefahren und gefahrbringenden Ereignisse
- (2) Ermittlung der Ereignisketten und des resultierenden Schadenspotentials
- (3) Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeiten und des Prozessrisikos
- (4) Aufstellung der Anforderungen zur Risikominderung¹ (deterministische Sicherheitsziele)
- (5) Bestimmung der Sicherheitsfunktionen (SF)
- (6) Bestimmung der sicherheitstechnischen Funktionen (SIF) mit dazugehörigem Safety Integrity Level (SIL) zur Umsetzung bestimmter Sicherheitsfunktionen
- (7) Auswahl der Architektur und der Gerätetechnik in Form von Sicherheitstechnischen Systemen (SIS) entsprechend dem ermittelten SIL
- (8) Verifikation und Validierung (V&V) der SF und SIF
- (9) Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Integrität der SF und SIF im Betrieb

Diese Methodik gemäß der Norm 61511 /R58/ mit ihrem probabilistischen Ansatz zur Risikobewertung kann dazu führen, dass gegen Schadensereignisse mit hohem oder sehr hohem Schadenspotential keine technischen Maßnahmen vorgesehen werden, da die Eintrittswahrscheinlichkeit für versagenauslösende Ereignisse oder für ein Versagen von SIS selbst sehr gering angesetzt wird.

Im Rahmen des vorliegenden Untersuchungsvorhabens wurde ein deterministischer Ansatz gewählt und aufgezeigt, wie zuverlässige Notstromversorgungen entsprechend normativer Vorgaben aus anderen Bereichen und nach dem Stand der Technik auszulegen sind. Im Rahmen dieses Untersuchungsvorhabens wurde bewusst auf einen probabilistischen Ansatz verzichtet, um alle vorhandenen und erprobten Maßnahmen zur Risikominderung hinsichtlich eines Ausfalls der elektrischen Energieversorgung für Anlagen, die der Störfallverordnung unterliegen, systematisch aufzuzeigen. Die Zulässigkeit probabilistischer Methoden zur Reduktion des Aufwandes für Maßnahmen zur Risikominderung hinsichtlich der Sicherheitsziele der Störfallverordnung, wie

- Verhinderung der Freisetzung gefährlicher Stoffe,
- Vermeidung von Bränden und Explosionen,

¹ Hier sind deterministisch ermittelte technische Maßnahmen gemeint, die dafür sorgen, dass das Schadensausmaß vermindert wird und somit das Gesamtrisiko der Anlage definiert über Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses x Schadensausmaß sinkt.

- Ausrüstung mit ausreichenden Warn- Alarm- und Sicherheitseinrichtungen,
- Zuverlässiger Betrieb von Mess- Steuer- und Regeleinrichtungen,
- Vorkehrungen zur Begrenzung der Auswirkung von Störfällen

wird von den Behörden im Einzelfall nach Maßgabe einschlägiger Sicherheitsnormen, wie der Norm DIN EN 61511 /R58/, entschieden und ist nicht Gegenstand dieses Untersuchungsvorhabens. Die in diesem Kapitel verwendeten Bewertungen wie bspw. „erforderlich“, „geeignet“, „anforderungsgerecht“ und „ausreichend zuverlässig“ beziehen sich auf die Einhaltung einschlägiger Sicherheitsnormen², die keine spezifischen Anforderungen an die Notstromversorgung enthalten, jedoch grundsätzlich einzuhalten sind. Bei Anwendung der Norm DIN EN 61511 ist zu berücksichtigen, dass SIS, wie alle anderen Prozesskomponenten, auch als potentielle Quelle für versagenauslösende Ereignisse berücksichtigt werden müssen.

Aus der o. g. deterministischen Betrachtung ergibt sich, dass die anzusetzende erforderliche Zuverlässigkeit der Notstromversorgung für die Prozesskategorie PK1, für die gleichzeitig auf Grund der Abhängigkeit von der elektrischen Energieversorgung auch das höchste Gefährdungspotential unterstellt wird, am höchsten ist. Es wird im Rahmen dieses Untersuchungsvorhabens nicht differenziert nach Unterschieden im Gefährdungspotential auf Grund verschieden hoher Prozessrisiken, die der jeweils zu kontrollierende Prozess in einer Anlage per se mit sich bringt. Diese Differenzierung würde eine Berücksichtigung prozesstechnischer Kenngrößen der zu betrachtenden Anlagen erfordern, die im Rahmen dieses Untersuchungsvorhabens nicht vorlagen.

4.1 Prozesskategorie PK1

Für Prozesse der PK1 ist bei einem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung eine automatisch zuschaltende Notstromversorgung vorzusehen. Die zulässige Unterbrechungszeit bis zur Zuschaltung der Notstromversorgung und die erforderliche Versorgungsdauer durch die Notstromversorgung sind geeignet festzulegen und im Rahmen der Erstrüfungen nachzuweisen.

Die für die Notstromverbraucher erforderliche Spannungsqualität ist einzuhalten und deren Leistungsbedarf ist, unter Berücksichtigung einer definierten und auch für Lastspitzen nachweislich ausreichenden Leistungsreserve, abzudecken.

Es sind nur zulässige Stromquellen für die Notstromversorgung zu verwenden.

Die Umschaltung auf die Notstromversorgung, die Hilfssysteme der Notstromversorgung und das zugehörige Verteilungsnetz sind anforderungsgerecht auszuführen.

Die Notstromversorgung einschließlich zugehöriger Hilfssysteme ist für die Umgebungsbedingungen am Einbauort, unter Berücksichtigung einer Auslegungsreserve,

² Neben der DIN EN 61511 sind hier die VDI/VDE 2180 und auch die DIN EN 61508 beispielhaft zu nennen.

auszulegen. Es sind äußere und innere Blitzschutzeinrichtungen für die Einrichtungen der Notstromversorgung nach dem Stand der Technik vorzusehen. Weiterhin sind umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben, Hochwasser oder Explosionen, bei der Auslegung der Notstromversorgung und der zugehörigen Betriebsräume zu berücksichtigen.

Für die für einen sicheren Betrieb des Prozesses erforderlichen Mess-, Steuer- oder Regeleinrichtungen ist eine unterbrechungslose Notstromversorgung vorzusehen. Die Notstromversorgung dieser Einrichtungen ist so zuverlässig auszulegen, dass sie die Nichtverfügbarkeit dieser Einrichtungen nicht bestimmt. Hierzu kann es erforderlich sein, redundante und diversitäre Einrichtungen auch für die Notstromversorgung vorzusehen.

Insbesondere bei rechnerbasierten funktionsbestimmenden Komponenten der Notstromversorgung sind vorzugsweise diversitäre Einrichtungen vorzusehen.

Es sind umfassende Erstprüfungen und wiederkehrende Prüfungen der Notstromversorgung einschließlich des zugehörigen Verteilungsnetzes durchzuführen und zu dokumentieren. Jährlich ist eine scharfe Funktionsprüfung der Notstromversorgung (durch Abschalten der Normalstromversorgung) durchzuführen. Die Dokumentation der Notstromversorgung, wie Übersichtsschaltplan, Schaltpläne, Installationspläne, Aufstellung der elektrischen Verbraucher, Betriebsanleitungen etc., ist vorzuhalten und bei Änderungen fortzuschreiben. Das für die Notstromversorgung verantwortliche Personal ist regelmäßig zu schulen.

Wartungen an den Einrichtungen der Notstromversorgung sind nach Herstellerangaben – unter Berücksichtigung der besonderen Betriebsbedingungen – jedoch üblicherweise mindestens einmal jährlich durchzuführen.

Die Einrichtungen der Notstromversorgung sind durchgängig vor Eingriffen Unbefugter zu schützen.

4.2 Prozesskategorien PK2 und PK3

Für Prozesse der PK2 und PK3 ist bei einem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung eine automatisch zuschaltende Notstromversorgung vorzusehen. Die zulässige Unterbrechungszeit bis zur Zuschaltung der Notstromversorgung und die erforderliche Versorgungsdauer durch die Notstromversorgung sind geeignet festzulegen und im Rahmen der Erstprüfungen nachzuweisen.

Die für die Notstromverbraucher erforderliche Spannungsqualität ist einzuhalten und deren Leistungsbedarf ist abzudecken.

Es sind nur zulässige Stromquellen für die Notstromversorgung zu verwenden.

Die Umschaltung auf die Notstromversorgung, die Hilfssysteme der Notstromversorgung und das zugehörige Verteilungsnetz sind anforderungsgerecht auszuführen.

Die Notstromversorgung einschließlich zugehöriger Hilfssysteme ist für die Umgebungsbedingungen am Einbauort auszulegen. Es sind Blitzschutzeinrichtungen gemäß BauO /R44/ vorzusehen.

Die für die Begrenzung kritischer Prozesszustände oder die für die Begrenzung der Auswirkung von Störfällen erforderlichen Mess- und Steuer- und/oder Regeleinrichtungen ist eine unterbrechungslose Notstromversorgung vorzusehen.

Es sind umfassende Erstprüfungen und wiederkehrende Prüfungen der Notstromversorgung einschließlich des zugehörigen Verteilungsnetzes durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Dokumentation der Notstromversorgung, wie Übersichtsschaltplan, Schaltpläne, Installationspläne, Aufstellung der elektrischen Verbraucher, Betriebsanleitungen etc., ist vorzuhalten und bei Änderungen fortzuschreiben. Das für die Notstromversorgung verantwortliche Personal ist regelmäßig zu schulen.

Wartungen an den Einrichtungen der Notstromversorgung sind nach Herstellerangaben regelmäßig durchzuführen.

Die Einrichtungen der Notstromversorgung sollten vor Eingriffen Unbefugter geschützt werden.

4.3 Prozesskategorie PK4

Für Prozesse der PK4 sind keine sicherheitstechnischen Anforderungen an die Notstromversorgung abzuleiten. Die Anforderungen zu den anderen Prozesskategorien können jedoch als Empfehlungen gelten, um einen zuverlässigen Betrieb einer Notstromversorgung zu erreichen, die ausschließlich zur Aufrechterhaltung eines wirtschaftlichen Betriebes der Anlage dient.

5. Empfehlungen zur Umsetzung der Anforderungen in der genehmigungstechnischen Praxis

Zur Umsetzung von sicherheitsgerichteten Maßnahmen gibt es verschiedenen Möglichkeiten, die unterschiedliche Techniken einsetzen. Diese lassen sich unterscheiden in solche, die auf elektrische Energieversorgung (Stromversorgung) angewiesen sind und solche, die ohne diese auskommen. Mit zunehmender Komplexität einer Anlage steigen die Anforderungen an die Stromversorgung für sicherheitsgerichtete Maßnahmen, da solche Anlagen heute mit wenig Personal, zentralen Leitwarten und computergestützter Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ausgerüstet sind. Üblicherweise ist für derartige Anlagen eine Notstromversorgung erforderlich. Letztlich muss der Beitrag, den die Stromversorgung zum sicheren Betrieb der Anlage zu leisten hat, durch ein analytisches Vorgehen nach der Norm DIN EN 61511 /R58/ ermittelt und im Sicherheitsbericht nach § 9 der Störfallverordnung dokumentiert werden. Für die Stromversorgung empfehlen wir hierzu folgende Vorgehensweise.

Aufforderung des Betreibers einer Anlage im Sicherheitsbericht explizit auszuweisen, dass er die funktionale Sicherheit der Stromversorgung nach den Maßgaben der Norm DIN EN 61511 /R58/ sicherstellt. Hierzu gehören folgende Fragen zu den unter Kapitel 4 bereits dargestellten allgemeinen Eckpunkten der Vorgehensweise nach der Norm DIN EN 61511 /R58/:

- Welche Gefahren und gefahrbringenden Ereignisse können aus Fehlfunktionen der Stromversorgung für den Prozess entstehen?
- Welche Ereignisketten und welches Schadenspotential ergeben sich aus einer Fehlfunktion der Stromversorgung?
- Welche Maßnahmen zur Risikominderung im Hinblick auf potentielle Schadensereignisse werden umgesetzt, die elektrische Energie benötigen?
- Welche der definierten Sicherheitsfunktionen und sicherheitstechnischen Funktionen erfordern elektrische Energie?
- In welcher Qualität wird die Stromversorgung für Sicherheitsfunktionen und sicherheitstechnische Funktionen bereitgestellt?
- Welche Maßnahmen sind vorgesehen, um die funktionale Sicherheit der Stromversorgung bei Errichtung und wiederkehrend sicher zu stellen und nachzuweisen?

Als Richtschnur, welche Anforderungen bei einem Nachweis der Funktionsfähigkeit der Notstromversorgung zu berücksichtigen sind, empfehlen wir, die Ausführungen in Kapitel 3 dieses Berichtes heranzuziehen.

Feststellungen des Betreibers, dass zur Umsetzung einer Sicherheitsfunktion keine elektrische Energieversorgung erforderlich ist, sollten durch Nachweise belegt werden, die auch die zur vollständigen Umsetzung einer Sicherheitsfunktion erforderlichen Randbedingungen mit berücksichtigen. Dies sind z. B. die Überwachung der Wirksamkeit einer

Sicherheitsfunktion sowie die Beleuchtung, die Kommunikation und die Zugänglichkeit von Betriebsräumen (z. B. bei elektrisch verriegelten oder angetriebenen Türen) für manuelle Eingriffe bei Ausfall der Normalstromversorgung.

Zur Sicherstellung einer korrekten Umsetzung des Standes der Technik empfehlen wir ferner, insbesondere bei Anlagen mit hohem Prozessrisiko, neben der theoretischen Unterlagenprüfung des Sicherheitsberichts zur Stromversorgung von Einrichtungen, die Sicherheitsfunktionen ausführen, eine praktische Prüfung der Notstromversorgung vor Ort vornehmen zu lassen.

Der heute übliche Einsatz von Software und embedded Systems in Komponenten der Notstromversorgung ermöglicht auch während des Betriebs der Anlage Änderungen in einem Umfang durchzuführen, der bei verfahrenstechnischen Komponenten nicht möglich ist. Wir empfehlen auch deshalb, eine wiederkehrende scharfe Prüfung der Notstromversorgung (Abschaltung der Normalstromversorgung) regelmäßig durchzuführen, um deren Funktion im Anforderungsfall sicher zu stellen. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass Systeme zur Zugangskontrolle und Zugriffsschutz auch im Notstromfall ordnungsgemäß arbeiten.

Falls diversitäre rechnerbasierte Systeme im Rahmen der Auslegung der Notstromversorgung als erforderlich erachtet wurden, empfehlen wir Vorkehrungen zu treffen, dass deren Funktionalität und Diversität bei Änderungsmaßnahmen erhalten bleiben. Dies könnte durch Einführung einer Änderungsüberwachung erfolgen.

6. Zusammenfassung

Mit dem Projekt 8211/74/R-FV-2011 hat das LANUV des Landes Nordrhein-Westfalen, TÜV SÜD IS beauftragt, Anforderungen an Notstromsysteme in Betriebsbereichen nach Störfallverordnung durch Auswertung des aktuell gültigen Regelwerkes und Darstellung des Standes der Technik zusammen zu stellen. Da im Regelwerk keine spezifischen Anforderungen an Notstromversorgungen für Anlagen im Geltungsbereich der Störfallverordnung identifiziert werden konnten, wurden die Regeln und Richtlinien im Regelwerk identifiziert, die Anforderungen zu Notstromversorgungen für andere sicherheitsrelevante Anwendungsbereiche enthalten. Diese wurden extrahiert und systematisiert in Bezug auf Eigenschaften von Systemen und Geräten, Qualitätsmerkmalen und Prüfvorgehensweisen und in Form von 14 Kategorien zu allgemeinen Anforderungen an Notstromversorgungen zusammenfassend dargestellt. Zudem wurden zu diesen Kategorien auch Beispiele für Ausführungen nach dem Stand der Technik angeführt. Ausgehend von diesen Anforderungen wurde eine Empfehlung erarbeitet, welche davon und in welchem Schärfegrad diese für Prozesse mit unterschiedlichem Gefährdungspotential erfüllt werden sollten. Zur Systematisierung dieser Betrachtung wurden für die Prozesse in Anlagen nach Störfallverordnung vier Prozesskategorien definiert, die solche Prozesse entsprechend ihres Gefährdungspotentials im Sinne der Störfallverordnung repräsentativ charakterisieren. Diesen Prozesskategorien wurden dann die zuvor zusammengestellten allgemeinen Anforderungen an die Notstromversorgung zugeordnet und damit eine Abstufung in den Anforderungen beispielhaft angegeben. Abschließend wurden Empfehlungen erarbeitet, wie mit Hilfe dieses Anforderungskataloges in der genehmigungstechnischen Praxis sichergestellt werden kann, dass die Notstromversorgungen in Anlagen, die der Störfallverordnung unterliegen, entsprechend dem Stand der Technik betrieben werden. Die Ergebnisse dieses Untersuchungsvorhabens können somit im Einzelfall für die Planung und Nachweisführung der funktionalen Sicherheit der elektrischen Energieversorgung einer prozesstechnischen Anlage entsprechend der Norm DIN EN 61511 /R58/ als Referenz herangezogen werden, um sicherzustellen, dass alle wesentlichen Aspekte Berücksichtigung finden.

Anlage 1 Verordnungen, Richtlinien und Normen

Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
Übergeordnete Anforderungen an Sicherheitsstromversorgungen		
R01	DIN VDE 0108-1 (10/1989) zwischenzeitlich zurückgezogen, für bestehende Anlagen relevant	Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen Allgemeines
R02	DIN V VDE V 0108-100 (08/2010) (Vornorm)	Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
R03	DIN VDE 0833-1 (09/2009)	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall Teil 1: Allgemeine Festlegungen
R04	DIN EN 50171 (11/2001) (VDE 0558 Teil 508)	Zentrale Stromversorgungssysteme
R05	DIN EN 1838 (07/99)	Angewandte Lichttechnik Notbeleuchtung
Anforderungen an Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren		
R06	DIN ISO 8528-1 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbren- nungsmotoren Teil 1: Anwendung, Bemessung und Ausführungen
R07	ISO 8528-1 (06/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 1: Application, ratings and performance
R08	DIN ISO 8528-2 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbren- nungsmotoren Teil 2: Hubkolben-Verbrennungsmotoren
R09	ISO 8528-2 (06/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 2: Engines
R10	DIN ISO 8528-3 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbren- nungsmotoren Teil 3: Wechselstrom-Generatoren für Stromerzeugungsaggregate
R11	ISO 8528-3 (07/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 3: Alternating current generators for generating sets
R12	DIN ISO 8528-4 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbren- nungsmotoren Teil 4: Steuer- und Schalteinrichtungen

Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
R13	ISO 8528-4 (06/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 4: Controlgear and switchgear
R14	DIN ISO 8528-5 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 5: Stromerzeugungsaggregate
R15	ISO 8528-5 (07/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 5: Generating sets
R16	DIN ISO 8528-6 (11/1997) neuere int. Norm vorhanden	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 6: Prüfverfahren
R17	ISO 8528-6 (06/2005)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 6: Test methods
R18	DIN ISO 8528-7 (11/1997)	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 7: Technische Festlegungen für Auslegung und Ausführung
R19	ISO 8528-8 (12/1995)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating set Part 8: Requirement and tests for low-power generating sets
R20	DIN ISO 8528-9 (01/1999)	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 9: Messung und Bewertung der mechanischen Schwingungen
R21	ISO 8528-10 (10/1998)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating set Part 10: Measurement of airborne noise by the enveloping surface method
R22	ISO 8528-12 (09/1997)	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating set Part 12: Emergency power supply to safety services
R23	DIN 6280-10 (10/1986)	Hubkolben-Verbrennungsmotoren Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung, Anforderungen und Prüfung

Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
R24	DIN 6280-12 (06/1996)	Stromerzeugungsaggregate Unterbrechungsfreie Stromversorgung Teil 12: Dynamische USV-Anlagen mit und ohne Hubkolben-Verbrennungsmotor
R25	DIN 6280-13 (12/1994)	Hubkolben-Verbrennungsmotoren Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Sicherheitsstromversorgung in Krankenhäusern und in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen
R26	DIN 6280-14 (08/1997)	Stromerzeugungsaggregate Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 14: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolbenverbrennungsmotoren Grundlagen, Anforderungen, Komponenten, Ausführung und Wartung
R27	DIN 6280-15 (08/1997)	Stromerzeugungsaggregate Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor Teil 15: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Prüfungen
R28	DIN EN 12601 (07/2011)	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Sicherheit
R29	DIN EN 60034-1 (02/2011) (VDE 0530-1)	Drehende elektrische Maschinen Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten
R30	DIN EN 60034-22 (10/2010) (VDE 0530-22)	Drehende elektrische Maschinen Wechselstromgeneratoren für Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren
R31	DIN EN 60204-1 (06/2007) (VDE 0113-1)	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
Anforderungen an unterbrechungslose Stromversorgungen (USV)		
R32	DIN EN 50272-1 (10/2011) (VDE 0510-1)	Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 1: Allgemeine Sicherheitsinformationen
R33	DIN EN 88528-11 (VDE 0530 Teil 24) (01/2005)	Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 11: Dynamische, unterbrechungsfreie Stromversorgung – Leistungsanforderungen und Prüfverfahren
R34	DIN VDE 0558-507 (12/2008)	Halbleiter-Stromrichter Teil 507: Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche
R35	DIN EN 62040 (Normenreihe)	Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV)
Anforderungen an die elektrischen Verteilungsnetze von Sicherheitsstromversorgungen		
R36	DIN VDE 0100-540 (06/2007)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter
R37	DIN VDE 0100-551 (06/2011) (VDE 0100-551)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel
R38	DIN VDE 0100-560 (03/2011) (VDE 0100-560)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke
R39	VDE 0100-710 (11/2002)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche
R40	DIN VDE 0298-4 (08/2003)	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen
R41	DIN EN 61660-1 (06/1998)	Kurzschlussströme in Gleichstrom-Eigenbedarfsanlagen in Kraftwerken und Schaltanlagen Teil 1: Berechnung der Kurzschlussströme
R42	DIN EN 60909-0 (07/2002)	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen Teil 0: Berechnung der Ströme

Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
Anforderungen an elektrische Betriebsstätten		
R43	DIN VDE 0100-718 (10/2005) (VDE 0100-718)	Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen
R44	BauO (03/2000)	Landesbauordnung NRW
R45	MLAR (11/2005)	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen
R46	SBauVO (11/2009)	Sonderbauverordnung NRW Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten Teil 6: Betriebsräume für elektrische Anlagen
Anforderungen bei Einspeisung von Sicherheitsstromversorgungen in das öffentliche Stromnetz (zum Beispiel bei Probetrieb)		
R47	VDE-AR-N 4105 (08/2011)	Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
R48	BDEW-Richtlinie (6/2008)	Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
R49	VDEW-Richtlinie (2001) 4. Auflage	Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
R50	VDN-Richtlinie (2004) 5. Auflage	Technische Richtlinie Notstromaggregate Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten
Sonstige Anforderungen		
R51	BImSchV-12 (4/2000)	Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung – 12. BImSchV)
R52	DIN VDE 0105-100 (10/2009) VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen Teil 100: Allgemeine Festlegungen
R53	DIN VDE 0100-600 (06/2008) VDE 0100-600	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 6: Prüfungen
R54	TAB	Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB)

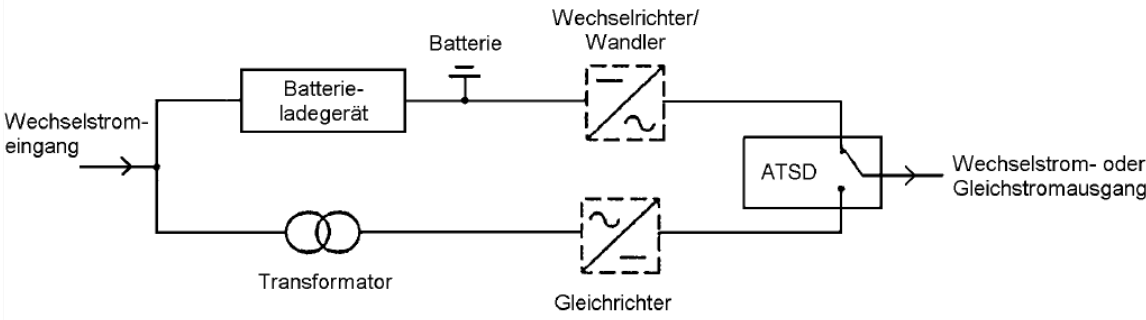
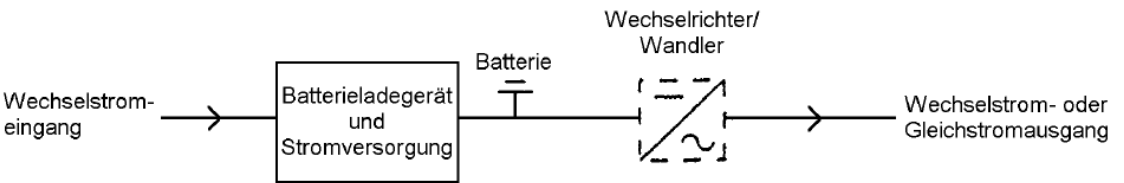
Ref.-Nr.	Norm (Ausgabestand)	Titel
R55	DIN VDE 0100-557 (06/2007)	Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel Kapitel 557: Hilfsstromkreise
R56	PrüfVO NRW (12/2009)	Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten – Prüfverordnung
R57	TRB 801 Nr. 25 (08/2001)	Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung Anlage: Flüssiggaslagerbehälteranlagen
R58	DIN EN 61511 (Normenreihe)	Funktionale Sicherheit Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie

Anlage 2 Detaillierte Übersicht der Anforderungen an Einrichtungen zur Notstromversorgung

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
<p>K1</p> <p>Versorgungsanforderungen der Notstromverbraucher hinsichtlich Unterbrechungszeit bzw. Umschaltzeit der Stromversorgung</p> <p>(z. B. unterbrechungslos, Notstromdieselstartzeit)</p> <p>Festlegung des Start- bzw. Umschaltkriteriums</p>	<p>Einteilung hinsichtlich der Unterbrechungszeit gemäß DIN 6280-13 /R25/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sofortbereitschaftsaggregat ohne Unterbrechungszeit - Schnellbereitschaftsaggregat mit einer Unterbrechungszeit bis 0,5 s - Ersatzstromaggregat mit einer definierten Unterbrechungszeit von maximal 15 s <p>Startkriterien gemäß DIN 6280-13 /R25/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nennspannung über eine Zeitspanne von mehr als 0,5 s um mehr als 10 % unterschritten wird. - Nennspannung über eine Zeitspanne von mehr als 0,5 s um mehr als 15 % unterschritten wird. <p>Dynamische USV-Anlage mit oder ohne Hubkolben-Verbrennungsmotor gemäß DIN 6280-12 /R24/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktiver Bereitschaftsdienst: Bei Netzausfall bzw. Grenzwertabweichungen erfolgt die Umschaltung, je nach Verbraucher und Ausführung, zwischen 2 – 500 ms. - Durchlaufbetrieb: Die Versorgung erfolgt durch die USV (bei Normalbetrieb und gestörtem Netz). - Aktiver Mitlaufbetrieb: Die Versorgung des Verbrauchers und der USV (Synchron-Umkehrmaschine) erfolgt zeitgleich. Durch eine Drossel im Netzstrang wird das Netz entkoppelt und Schwankungen werden durch die USV ausgeglichen. Bei Netzausfall erfolgt ein unterbrechungsfreier Übergang der Versorgung auf die Synchron-Umkehrmaschine. <p>Klassifizierung der automatischen Versorgung der kritischen Verbraucher hinsichtlich der Unterbrechungszeit gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 s -> Unterbrechungsfrei: automatische Versorgung, die während der Umschaltung eine fortlaufende Versorgung innerhalb festgelegter Bedingungen, z. B. hinsichtlich Spannungs- und Frequenzschwankungen, sicherstellen kann; - $0 \leq 0,15$ s -> sehr kurze Unterbrechung: automatische Versorgung, die innerhalb von 0,15 s zur Verfügung steht; - $0,15 \leq 0,5$ s -> kurze Unterbrechung: automatische Versorgung, die innerhalb von 0,5 s zur Verfügung steht; - $0,5 \leq 5$ s -> durchschnittliche Unterbrechung: automatische Versorgung, die innerhalb von 5 s zur Verfügung steht;

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<ul style="list-style-type: none"> - $5 \leq 15$ s -> mittlere Unterbrechung: automatische Versorgung, die innerhalb von 15 s zur Verfügung steht; - > 15 s -> lange Unterbrechung: automatische Versorgung, die nach mehr als 15 s zur Verfügung steht. <p>Nicht-automatische Versorgungen als Stromversorgungseinrichtungen für Sicherheitszwecke sind in Deutschland nicht erlaubt.</p> <p>Umschaltzeiten von ≤ 15 s für Sicherheitseinrichtungen gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/, Anhang B, Tabelle B.1 (informativ) Leitfaden für Brandschutzsysteme; s. Abbildung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlagen zur Löschwasserversorgung; - Feuerwehraufzüge; - Aufzüge mit Brandfallsteuerung; - Einrichtungen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen; - Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; - CO-Warnanlagen. <p>Umschaltkriterium für Notbeleuchtung/Sicherheitsbeleuchtung gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsspannung über eine Zeitspanne von mehr als 0,5 s unter dem 0,6-fachen der Bemessungsversorgungsspannung. - Versorgungsspannung größer als 0,85-fache der Bemessungsversorgungsspannung, Umschaltung auf Normalbetrieb. <p>Umschaltzeiten für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/, Anhang A, Tabelle A.1 (normativ); s. Abbildung 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\leq 0,5$ s Umschaltzeit -> Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung;

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<ul style="list-style-type: none"> - ≤ 1 s Umschaltzeit -> Versammlungsstätten, Fliegende Bauten als Versammlungsstätten, Ausstellungshallen, Verkaufsstätten, Restaurants, Flughäfen, Bahnhöfe, Bühnen; - ≤ 15 s Umschaltzeit -> Parkhäuser und Tiefgaragen, Rettungswegen in Arbeitsstätten; - 1 – 15 s Umschaltzeit, je nach Panikrisiko und Gefährdungsbeurteilung -> Beherbergungsstätten, Heime, Schulen, Hochhäuser. <p>Die Sicherheitsbeleuchtung muss bei einem örtlichen oder vollständigen Ausfall der allgemeinen Stromversorgung wirksam werden.</p> <p>Sicherheitsbeleuchtungsanlagen gemäß DIN VDE 0108-1 /R01/ (zwischenzeitlich zurückgezogen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - ≤ 15 s Umschaltzeit für Ersatzstromaggregate; - ≤ 0,5 s Umschaltzeit für Schnellbereitschaftsaggregate; - 0 s Umschaltzeit für Sofortbereitschaftsaggregate. <p>Eine Störung der allgemeinen Stromversorgung im Sinne dieser Norm liegt vor, wenn die Spannung der allgemeinen Stromversorgung über einen Zeitraum von mehr als 0,5 s um mehr als 15 % gesunken ist.</p> <p>Zentrale Stromversorgungssysteme gemäß DIN EN 0558-508/EN 50171 /R04/:</p> <p>Im Allgemeinen werden zwei verschiedene Betriebsarten der zentralen Stromversorgungssysteme genannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Umschaltbetrieb und - der Bereitschaftsparallelbetrieb. <p>Beim Umschaltbetrieb darf die Ansprechzeit nicht mehr als 0,5 s betragen, bei Bereitschaftsparallelbetrieb gibt es keine Ansprechzeit.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Schaltungsarten und deren Definitionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Im <u>Umschaltbetrieb</u> werden die Sicherheitseinrichtungen unmittelbar aus dem Stromversorgungssystem gespeist. Wenn die Spannung der Verbraucher von der Spannung des Systems abweicht, wird ein Trenntransformator zur Anpassung der Versorgungsspannung verwendet. Bei Netzausfall schaltet die Spannungsüberwachung des automatischen Netzumschaltgerätes (ATSD) auf die Versorgung durch die Batterie um, siehe Bild 1 /R04/.  <p style="text-align: center;">Bild 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Im <u>Bereitschaftsparallelbetrieb</u> versorgt das Ladegerät die notwendigen Sicherheitseinrichtungen und sorgt für das Aufladen und/oder Erhaltungsladen der Batterie. Bei Netzausfall übernimmt die parallel geschaltete Batterie unterbrechungsfrei die Stromversorgung der Verbraucher, siehe Bild 2 /R04/.  <p style="text-align: center;">Bild 2</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p data-bbox="698 236 2172 343">- Beim <u>Umschaltbetrieb mit zusätzlichem Steuerschaltgerät</u> für das zentrale Schalten der Verbraucher: Zusätzlich zu den Geräten des Umschaltbetriebes (siehe Bild 1) enthält die Einrichtung ein Steuerschaltgerät (CSD), das von Hand oder automatisch in Abhängigkeit von der verfügbaren notwendigen Stromversorgung geschaltet wird. Dabei ist sicherzustellen, dass die Notstromversorgung während der betriebserforderlichen Zeit wirksam bleibt, siehe Bild 3 /R04/.</p> <div data-bbox="761 375 1993 662" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1339 699 1415 726" style="text-align: center;">Bild 3</p> <p data-bbox="698 762 2172 845">- <u>Umschaltbetrieb mit zusätzlichem Steuerschaltgerät für das bereichsweise Schalten</u> der Verbraucher: Zusätzlich zu den Geräten enthält die Einrichtung ein Steuerschaltgerät zum bereichsweisen Schalten der Verbraucher, das von der allgemeinen Stromversorgung ausgelöst wird, siehe Bild 4 /R04/.</p> <div data-bbox="761 869 1993 1189" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1355 1236 1433 1264" style="text-align: center;">Bild 4</p> <p data-bbox="698 1343 2172 1396">- Im <u>Bereitschafts-Umschaltbetrieb</u> wird die notwendige Sicherheitseinrichtung nur bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung gespeist. Im Unterschied zur Anlage „Bereitschaftsparallelbetrieb“ wird zusätzlich ein Steuerschaltgerät verwendet, siehe Bild 5 /R04/.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<div data-bbox="761 287 1982 446" data-label="Diagram"> <p>Das Diagramm zeigt den Stromfluss von links nach rechts. Ein Pfeil markiert den 'Wechselstrom-eingang', der in ein Kasten-Symbol 'Batterie-ladegerät' führt. Von dort geht die Leitung zu einer 'Batterie' (Symbol einer Zelle), dann zu einem 'Wechselrichter/Wandler' (Symbol eines Dreiecks mit einem Wellenlinien-Symbol). Danach folgt ein Kasten-Symbol 'CSD' (Circuit Breaker), der schließlich zum 'Wechselstrom- oder Gleichstromausgang' führt.</p> </div> <p data-bbox="1321 542 1411 574" style="text-align: center;">Bild 5</p> <p data-bbox="649 606 1545 638">Gemäß DIN VDE 0100-710 /R39/ (in medizinischen Bereichen der Gruppe 1 und 2):</p> <ul data-bbox="694 662 2116 750" style="list-style-type: none"> - Betrieb der Sicherheitsstromversorgung innerhalb von 15 s (allgemeine Anforderung). - Für bestimmte elektrische Betriebsmittel in medizinisch genutzten Räumen (z. B. OP-Bereiche) sind kürzere Umschaltzeiten von 0 – 0,5 s gefordert. <p data-bbox="649 774 806 805">Startkriterium:</p> <ul data-bbox="694 829 2172 885" style="list-style-type: none"> - <i>Nennspannung am Hauptverteiler über eine Zeitspanne von mehr als 0,5 s um mehr als 10 % gesunken ist (bei einem oder mehreren Außenleitern).</i> <p data-bbox="649 909 1601 941"><i>Unter 710.537 – „Selbsttätige Umschalteinrichtungen“ sind die Anforderungen aufgeführt.</i></p> <p data-bbox="649 965 2094 1021">Gemäß DIN VDE 0558-507 /R34/ gibt es bei Batteriegestützten Zentralen Stromversorgungen (BSV) für medizinisch genutzte Bereiche entweder:</p> <ul data-bbox="694 1045 1153 1165" style="list-style-type: none"> - keine Unterbrechungszeiten (0 s) oder - eine Unterbrechungszeit von $\leq 0,5$ s.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>USV-Anlagen gemäß DIN VDE 0558-510/DIN EN 62040-1 /R35/:</p> <p>Ein Ausfall der Eingangversorgung liegt vor, wenn Spannung und Frequenz außerhalb der Bemessungswerte für die statischen und dynamischen Grenzabweichungen liegen oder wenn Verzerrungen oder Unterbrechungen außerhalb der Grenzwerte liegen, die für die USV festgelegt sind.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Begriffserklärung „Stromquellen für Sicherheitszwecke“:</p> <p>Das Umschalten vom Normalbetrieb auf die Stromquelle für Sicherheitszwecke muss bei Werten unter dem 0,85-fachen der Bemessungsspannung, die länger als 0,5 s anstehen, erfolgen. Bei mehr als dem 0,85-fachen der Bemessungsspannung, mit einer Rückschaltverzögerung von 1 Minute, muss zurückgeschaltet werden.</p> <p>Die Umschaltzeit der Einrichtungen für Sicherheitszwecke muss den Anforderungen nach Anhang A, Tabelle A.1 entsprechen (<i>DIN VDE 0100-560 /R38/ enthält ebenfalls diese Anforderungen</i>), sofern nicht anderslautende nationale Vorschriften gelten (siehe dazu Abbildung 1).</p> <p>SBauVO /R46/:</p> <p>In geschlossenen Großgaragen muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein. Diese muss eine vom Versorgungsnetz unabhängige, bei Ausfall des Netzstromes sich selbsttätig innerhalb von 15 s einschaltende Ersatzstromquelle haben, die für einen mindestens einständigen Betrieb ausgelegt ist.</p> <p>Beherbergungsstätten müssen eine Sicherheitsstromversorgung haben, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen übernimmt, insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. der Sicherheitsbeleuchtung, 2. der Alarmierungseinrichtungen und 3. der Brandmeldeanlage. <p>Verkaufsstätten müssen eine Sicherheitsstromversorgungsanlage haben, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen übernimmt, insbesondere der</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheitsbeleuchtung, 2. Beleuchtung der Stufen und Hinweise auf Ausgänge, 3. Sprinkleranlagen mit mehr als 5.000 Sprinklern, 4. Rauchabzugsanlagen, 5. Schließeinrichtungen für Feuerschutzabschlüsse (z. B. Rolltore), 6. Brandmeldeanlagen, 7. Alarmierungseinrichtungen, 8. Druckerhöhungsanlagen.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Technische Richtlinie Notstromaggregate /R50/:</p> <p>Bei Wiederkehr der allgemeinen Stromversorgung soll die Rückschaltung erst nach einer angemessenen Verzögerungszeit, frühestens nach 1 Minute, erfolgen.</p> <p>DIN EN 1838 /R05/:</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung:</p> <p>Die Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege muss 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s und die geforderte Beleuchtungsstärke innerhalb von 60 s erreichen.</p> <p>Antipanikbeleuchtung:</p> <p>Die Antipanikbeleuchtung muss 50 % der geforderten Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s und innerhalb von 60 s die geforderte Beleuchtungsstärke erreichen.</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung:</p> <p>Für Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung muss die geforderte Beleuchtungsstärke dauernd vorhanden oder innerhalb von 0,5 s erreicht sein, abhängig von der jeweiligen Anwendung.</p> <p>Sicherheitszeichen müssen mindestens 50 % der geforderten Leuchtdichte innerhalb von 5 s und die volle geforderte Leuchtdichte innerhalb von 60 s erreichen.</p>
<p>K2</p> <p>Versorgungsanforderungen der Notstromerbraucher hinsichtlich der Versorgungsdauer</p>	<p>Überbrückungszeiten gemäß DIN 6280-13 /R25/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für mindestens 24-stündigen Betrieb oder - für mindestens 8-stündigen Betrieb <p>je nach Anwendungsbereich.</p> <p>Dabei ist ein Betrieb mit Nennleistung des Aggregats zugrunde zu legen. Bei der Bemessung des Kraftstoffvorrats ist der Probetrieb im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen zu berücksichtigen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <p>Die Ausgangsleistung eines Stromversorgungssystems mit Leistungsbegrenzung (z. B. wartungsarme Batterien) ist auf 500 W für eine Dauer von 3 h und auf 1500 W für eine Dauer von 1 h begrenzt.</p> <p>Gemäß Anhang A, Tabelle A.1, Leitfaden für Notbeleuchtung (<i>siehe Abbildung 1</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 h -> Gebäude (Gästehäuser/Beherbergungsstätten, Hotels, Kur-/ Pflege-/Therapiezentren/-einrichtungen und Hochhäuser), welche ganztägig genutzt werden, sollte die Bemessungsbetriebsdauer der Notbeleuchtung 8 h betragen oder muss mit beleuchteten Tastern für eine festgelegte Zeit von den Nutzern eingeschaltet werden können. In diesem Fall müssen die Taster und ihre Zeitschaltung auch im - Notbetrieb arbeiten (siehe Anhang); - 60 min -> Anwendung in Gebäuden (u.a. Versammlungsstätten u. ä., Ausstellungshallen, Kinos, Theater, Verkaufsstätten, Sportstätten, Gaststätten, Krankenhäuser u. ä., Gästehäuser/Beherbergungsstätten, Hotels, Kur-/ Pflege-/Therapiezentren/-einrichtungen, Hochhäuser, Schulen und Bühnen) welche entweder eine verlängerte Betriebsdauer oder Stromkreise mit Fernsteuereinrichtungen erfordern, welche einen längeren Schutz als 60 min sicherstellen. <p>Bemessungsbetriebsdauer gemäß Anhang B, Tabelle B.1, Leitfaden für Brandschutzeinrichtungen/Sicherheitseinrichtungen (<i>siehe Abbildung 2</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12 h -> Anlagen zur Löschwasserversorgung; - 8 h -> Feuerwehraufzüge; - 3 h -> Aufzüge mit Brandfallsteuerung, Einrichtungen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen und Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; - 1 h -> CO-Warnanlagen. <p>Bemessungsbetriebsdauer gemäß DIN VDE 0558-508/EN 50171 /R04/ für Zentrale Stromversorgungssysteme:</p> <p>Bemessungsbetriebsdauer ist die vorgesehene Zeitdauer, während der die Verbraucher gespeist werden können, wobei das System innerhalb festgelegter Spannungsgrenzen bleibt.</p> <p>Die Belastung, der Entladezustand und die Kapazität der Batterie bestimmen die Bemessungsbetriebsdauer im Falle eines Stromversorgungsausfalls.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zentrales Stromversorgungssystem ohne Leistungsbegrenzung: Stromversorgungssystem, das ohne jede Begrenzung der Ausgangsleistung den geforderten Notstrom für die notwendigen Sicherheitseinrichtungen liefert; - Stromversorgungssystem mit Leistungsbegrenzung: zentrales Stromversorgungssystem mit Begrenzung der Ausgangsleistung auf 500 W für eine Dauer von 3 h oder 1 500 W für eine Dauer von 1 h.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche gemäß DIN VDE 558-507 /R34/:</p> <p>Die Bemessungsbetriebsdauer ist durch den Anwender festzulegen. Die Mindestanforderungen nach DIN VDE 0100-710 sind zu beachten.</p> <p>Versorgungsdauer für medizinisch genutzte Bereiche gemäß DIN VDE 0100-710 /R39/:</p> <p>Stromquellen für Sicherheitszwecke müssen eine Versorgung von mindestens 24 h sicherstellen können. Die Betriebsdauer von 24 h kann bis auf 3 h verringert werden, wenn die medizinischen Anforderungen erfüllt, die Verwendung des Bereichs für die Behandlung/Untersuchung sichergestellt und jegliche Evakuierung des Gebäudes komplett innerhalb von 3 h realisiert sind.</p> <p>Bemessungsbetriebsdauer für Notbeleuchtung gemäß Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Die Betriebsart und die Bemessungsbetriebsdauer müssen entsprechend den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung und den nationalen Verordnungen gewählt bestimmt werden. Es gelten zusätzliche Anforderungen an die elektrische Anlage für Sicherheitsbeleuchtung nach Anhang A, Tabelle A.1 (<i>siehe Abbildung 3</i>).</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/ (bereits zurückgezogen):</p> <p><i>Die jeweiligen Nennbetriebsdauern sind in der Tabelle 1 und Tabelle 2 der DIN VDE 0108-1 hinterlegt.</i></p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Die Bemessungsbetriebsdauer der Stromquelle für Sicherheitszwecke muss den Anforderungen nach Anhang A, Tabelle A.1 entsprechen (<i>DIN VDE 0100-560 /R38/ enthält ebenfalls diese Anforderungen</i>), sofern nicht anderslautende nationale Vorschriften gelten (<i>siehe dazu Angang 2</i>).</p> <p>SBauVO (§ 105) /R46/:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochhäuser müssen Sicherheitsstromversorgungsanlagen haben, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung für mindestens 3 h den Betrieb der sicherheitstechnischen Gebäudeausrüstung übernehmen, insbesondere der: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheitsbeleuchtung, 2. selbsttätigen Feuerlöschanlagen und Druckerhöhungsanlagen für die Löschwasserversorgung, 3. Rauchabzugsanlagen, 4. Druckbelüftungsanlagen 5. Brandmeldeanlagen, 6. Alarmierungsanlagen, 7. Aufzüge, 8. Gebädefunkanlagen für die Feuerwehr.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<ul style="list-style-type: none"> • In geschlossenen Großgaragen muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein. Diese muss eine vom Versorgungsnetz unabhängige, bei Ausfall des Netzstromes sich selbsttätig innerhalb von 15 s einschaltende Ersatzstromquelle haben, die für einen mindestens einständigen Betrieb ausgelegt ist. <p>DIN EN 1838 /R05/:</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung:</p> <p>Die Nennbetriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege muss mindestens 1 h betragen. Die Nennbetriebsdauer Antipanikbeleuchtung: für Rettungszwecke muss mindestens 1 h betragen.</p> <p>Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung:</p> <p>Die Nennbetriebsdauer muss der Dauer entsprechen, während der eine Gefährdung für die Menschen besteht.</p> <p>In Hochhäusern muss eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sein, die bei Ausfall der allgemeinen Beleuchtung selbsttätig in Betrieb geht. Eine Sicherheitsbeleuchtung muss vorhanden sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. in Rettungswegen, 2. in Vorräumen von Aufzügen, 3. für Sicherheitszeichen von Rettungswegen. <p>TRB 801 Nr. 25 /R57/</p> <p>7.1.7 Energienotversorgung muss gewährleistet sein</p> <p>für mindestens 72 Stunden bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brandmeldeanlagen und - Gaswarnanlagen, <p>für mindestens 3 Stunden bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alarm- und Signalanlagen, - Stellungsanzeigen der Sicherheitsabsperrorgane, - Kommunikationseinrichtungen und Lautsprecheranlagen, - Lüftungseinrichtungen zur Vermeidung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, - Feuerlöschpumpen, sofern keine andere Ersatzwasserquelle oder Ersatzenergie zur Verfügung steht, und - für den Betrieb und den Notfall wichtige Beleuchtungseinrichtungen

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
<p>K3</p> <p>Versorgungsanforderungen der Notstromverbraucher hinsichtlich Leistungsbedarf</p>	<p>Auslegung für Leistungsbedarf gemäß DIN 6280-13 /R25/:</p> <p>Die erforderliche Nennleistung des Aggregats kann nur in Kenntnis der zu versorgenden elektrischen Verbraucher bestimmt werden. Dabei sind auch die auftretenden Belastungsschöße beim Einschalten der Verbraucher zu beachten.</p> <p>Bei aufgeladenen Hubkolben-Verbrennungsmotoren wird in vielen Fällen eine Aufteilung der Leistungsübernahme in Stufen notwendig.</p> <p>Für die Leistungsauslegung gilt DIN 6280-2 /R25/ für begrenzten Dauerbetrieb mit zeitlich begrenztem Einsatz von etwa 1000 Betriebsstunden je Jahr.</p> <p>DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <p>Die Stromquelle für Sicherheitszwecke muss über eine ausreichende Leistungsfähigkeit zur Versorgung der zugehörigen Einrichtungen für Sicherheitszwecke verfügen.</p> <p>Es gibt zentrale Stromversorgungssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ohne Leistungsbegrenzung, die die im Notfall erforderliche Energie ohne Leistungsbegrenzung für wesentliche sicherheitstechnische Betriebsmittel liefert; • mit Leistungsbegrenzung, mit einer Leistungsbegrenzung auf 500 W für eine Dauer von 3 h oder 1 500 W für eine Dauer von 1 h (z. B. wartungsarme Batterien). <p>Bei den unter Anhang A, Tabelle A.1 Leitfaden für Notbeleuchtung (<i>siehe Abbildung 1</i>) aufgeführten Anwendungsbeispielen sind beide Stromversorgungssysteme zugelassen.</p> <p>Bei den Sicherheitseinrichtungen gemäß Anhang B, Tabelle B.1 Leitfaden für Brandschutzeinrichtungen/Sicherheitseinrichtungen (<i>siehe Abbildung 2</i>) sind Zentrale Stromversorgungssysteme mit und ohne Leistungsbegrenzungen nur bei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtungen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen; - Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und - CO-Warnanlagen <p>zugelassen.</p> <p>DIN VDE 0558-507 /R34/:</p> <p>Anforderungen an Batteriegestützte Zentrale Stromversorgungen (BSV), die durch den Anwender festzulegen sind. Es müssen dem Hersteller u. a. folgende Angaben gemacht werden:</p> <p>Leistungsanforderung an die BSV, bestehend aus Festlegung der Verbraucherleistung, Belastungsschöße und Kurzschlussanforderungen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen																																																																								
	<p>Batteriegestützte Zentrale Stromversorgungen (BSV) mit Wechselspannungsausgang müssen eine Einrichtung für die Funktions- und Kapazitätsprüfung der Batterie enthalten. Ab Bemessungsleistungen > 5 kVA muss es diese Einrichtung ermöglichen, dass die der Batterie entnommene Energie in das Einspeisenetz der Eingangsstromversorgung zurückgeliefert werden kann, falls der Versorgungsnetzbetreiber dies zulässt. Weitergehende Anforderungen des Versorgungsnetzbetreibers sind dabei zu berücksichtigen.</p> <p>Die Batterie und die BSV müssen so ausgelegt sein, dass sie in der Lage sind, die Bemessungsleistung der BSV zu Beginn, während und am Ende der angegebenen Gebrauchsdauer zu erfüllen.</p> <p>ANMERKUNG: Üblicherweise ist bei stationären Batterien das Ende der Gebrauchsdauer erreicht, wenn in Folge der Alterung die entnehmbare Kapazität auf 80 % der Nennkapazität gesunken ist. Das erfordert einen Zuschlag von 25 % bei der Kapazitätsberechnung. Dieser Zuschlag von 25 % ist nur dann ausreichend bemessen, wenn vom Batteriehersteller bestätigt wird, dass innerhalb der Gebrauchsdauer von 12 Jahren die entnehmbare Kapazität nicht unter 80 % der Nennkapazität sinkt.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/ (bereits zurückgezogen):</p> <p>Von einer Gruppenbatterieanlage dürfen notwendige Sicherheitseinrichtungen bis zu einer maximalen Anschlußleistung von 300 W bei 3-stündiger bzw. 900 W bei 1-stündiger Nennbetriebsdauer oder maximal 20 Sicherheitsleuchten versorgt werden</p>																																																																								
<p>K4</p> <p>Versorgungsanforderungen der Notstromverbraucher hinsichtlich Spannungsqualität</p> <p>Spannungslevel, zulässigen Spannungs- und Frequenztoleranzen, Oberschwingungen</p>	<p>Die DIN 62 80-13 /R25/ fordert für Stromerzeugungsaggregate der Sicherheitsstromversorgung folgende Betriebsgrenzwerte:</p> <table border="1" data-bbox="654 794 1951 1209"> <thead> <tr> <th></th> <th>Benennung</th> <th>Formelzeichen</th> <th>Einheit</th> <th>Anwendungsbereich 1</th> <th>Anwendungsbereich 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Statische Frequenzabweichung</td> <td>δf_{st}</td> <td>%</td> <td>4</td> <td>5¹⁾</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Statische Frequenzpendelbreite</td> <td>βf</td> <td>%</td> <td>0,5</td> <td>1,5¹⁾</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dynamische Frequenzabweichung</td> <td>δf_{dyn}</td> <td>%</td> <td>± 10</td> <td>± 10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Statische Spannungsabweichung</td> <td>δU_{st}</td> <td>%</td> <td>± 1</td> <td>$\pm 2,5$^{1) 2)}</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Dynamische Spannungsabweichung</td> <td>δU_{dyn}</td> <td>%</td> <td>± 10</td> <td>+ 20 (ab) □ - 15 (zu)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Spannungsausregelzeit</td> <td>$t_{u zu} / t_{u ab}$</td> <td>s</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Schieflast</td> <td>I_2 / I_n</td> <td>%</td> <td>33 15</td> <td>33 15</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Oberschwingungsgehalt der Spannung³⁾</td> <td>k_u</td> <td>%</td> <td>5⁴⁾</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Frequenzausregelzeit</td> <td>$t_{f zu} / t_{f ab}$</td> <td>s</td> <td>5¹⁾</td> <td>5¹⁾</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dauerkurzschlussstrom</td> <td colspan="4">keine Mindestanforderungen</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Funkstörgrad</td> <td colspan="4">Grenzwerte sind zwischen AN und AG abzustimmen</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Werte aus ISO 8528-5 • ≤ 1 % bei Synchrongeneratoren im Parallelbetrieb 		Benennung	Formelzeichen	Einheit	Anwendungsbereich 1	Anwendungsbereich 2	1	Statische Frequenzabweichung	δf_{st}	%	4	5 ¹⁾	2	Statische Frequenzpendelbreite	βf	%	0,5	1,5 ¹⁾	3	Dynamische Frequenzabweichung	δf_{dyn}	%	± 10	± 10	4	Statische Spannungsabweichung	δU_{st}	%	± 1	$\pm 2,5$ ^{1) 2)}	5	Dynamische Spannungsabweichung	δU_{dyn}	%	± 10	+ 20 (ab) □ - 15 (zu)	6	Spannungsausregelzeit	$t_{u zu} / t_{u ab}$	s	4	4	7	Schieflast	I_2 / I_n	%	33 15	33 15	8	Oberschwingungsgehalt der Spannung ³⁾	k_u	%	5 ⁴⁾	5	9	Frequenzausregelzeit	$t_{f zu} / t_{f ab}$	s	5 ¹⁾	5 ¹⁾		Dauerkurzschlussstrom	keine Mindestanforderungen					Funkstörgrad	Grenzwerte sind zwischen AN und AG abzustimmen			
	Benennung	Formelzeichen	Einheit	Anwendungsbereich 1	Anwendungsbereich 2																																																																				
1	Statische Frequenzabweichung	δf_{st}	%	4	5 ¹⁾																																																																				
2	Statische Frequenzpendelbreite	βf	%	0,5	1,5 ¹⁾																																																																				
3	Dynamische Frequenzabweichung	δf_{dyn}	%	± 10	± 10																																																																				
4	Statische Spannungsabweichung	δU_{st}	%	± 1	$\pm 2,5$ ^{1) 2)}																																																																				
5	Dynamische Spannungsabweichung	δU_{dyn}	%	± 10	+ 20 (ab) □ - 15 (zu)																																																																				
6	Spannungsausregelzeit	$t_{u zu} / t_{u ab}$	s	4	4																																																																				
7	Schieflast	I_2 / I_n	%	33 15	33 15																																																																				
8	Oberschwingungsgehalt der Spannung ³⁾	k_u	%	5 ⁴⁾	5																																																																				
9	Frequenzausregelzeit	$t_{f zu} / t_{f ab}$	s	5 ¹⁾	5 ¹⁾																																																																				
	Dauerkurzschlussstrom	keine Mindestanforderungen																																																																							
	Funkstörgrad	Grenzwerte sind zwischen AN und AG abzustimmen																																																																							

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<ul style="list-style-type: none"> • THF-Werte aus ISO 8528-3 verweist auf Grenzwerte einer nicht mehr gültigen Norm. Anstelle des THF-Faktors wird der in der derzeit gültigen EN 60034-1 genannte THD-Grenzwert verwendet. • gilt auch für Sternspannung <p>Für die nicht aufgeführten Betriebsgrenzwerte gelten die Werte von Tabelle 4, Ausführungsklasse G2 von ISO 8528-5.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/ (bereits zurückgezogen):</p> <p>Bei der Bemessung (<i>des Ersatzstromaggregates</i>) ist auf die Art der Verbraucher (Aufzüge, Pumpen, Ventilatoren, Glühlampen, Stromrichter) wegen des Auftretens möglicher Laststöße und/oder Oberschwingungen zu achten.</p> <p><i>Anforderungen an den Zentrale Wechselrichter siehe Kap.6.8.3.</i></p>
<p>K5</p> <p>Zulässig Stromquellen für die Notstromversorgung</p>	<p>Zulässige Stromquellen für Sicherheitszwecke gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederaufladbare Batterien; - Primärelemente (nicht wiederaufladbare Batterien) - Generatoren, deren Antriebsmaschine unabhängig von der allgemeinen Stromversorgung ist; - ein duales System/eine separate Einspeisung aus dem Versorgungsnetz, das/die von der normalen Einspeisung tatsächlich unabhängig ist (in Österreich beispielsweise ab 110 kV). <p>DIN VDE 0833-1 /R03/:</p> <p>Energieversorgungen von GMA müssen grundsätzlich über zwei voneinander unabhängige Energiequellen verfügen.</p> <p>Die eine Energiequelle muss ein allgemeines Versorgungsnetz oder ein gleichwertiges Netz, die andere ein Energiespeicher, z. B. eine Batterie, sein.</p> <p>Da eine Batterie als eine nicht ausfallgefährdete Energiequelle gilt, dürfen alternativ für die beiden Energiequellen Energiespeicher, z. B. Batterien, verwendet werden. Diese beiden Energiespeicher dürfen in einer einzigen Batterie realisiert werden (z. B. für Funkmelder).</p> <p>Erläuterung: Die Versorgung von GMA mit Energie hat grundsätzlich aus einem Netz, das über einen für die Praxis unbegrenzten Energievorrat verfügt, oder bei dessen Ausfall aus einer Batterie zu erfolgen.</p> <p>Eine Realisierung der geforderten zwei Energiespeicher als alternative Energieversorgung ist sowohl durch zwei separate Batterien als auch durch nur eine Batterie für Betriebs- und Restbetriebsdauer möglich.</p> <p>Der Ausfall einer Energiequelle ist anzuzeigen. Beim Übergang der Versorgung von einer Energiequelle auf die andere darf die Funktion der GMA nicht beeinträchtigt werden. Eine Energiequelle darf bei Störung der anderen Energiequelle nicht durch diese entladen werden.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Sind die Energiequellen nicht in einem einzigen abgeschlossenen Raum für GMA bzw. in unmittelbar benachbarten bedingt zugänglichen Räumen für GMA installiert, darf eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss in einer Energiequelle bzw. deren Anschlussleitung zur Zentrale nicht zum Ausfall der Energieversorgung führen.</p> <p>Energieversorgungen von GMA dürfen nicht zur Versorgung anderer Anlagen benutzt werden. Betriebsmittel, die der Weiterleitung von Meldungen sowie der Alarmierung dienen, dürfen rückwirkungsfrei mitversorgt werden.</p> <p>Zur Energieversorgung von Betriebsmitteln, die über nicht überwachte Übertragungswege angeschlossen sind (z. B. zusätzliche Registrierungseinrichtungen, Zustandsanzeigen), dürfen auch andere Energieversorgungen benutzt werden.</p> <p>Bei elektrischen Energieversorgungen sind die o. g. Energiequellen so zu bemessen, dass jede in der Lage ist, den bestimmungsgemäßen Betrieb der GMA sicherzustellen.</p> <p>Für die Bemessung ist der maximale Strom maßgebend, der ergibt sich aus dem maximalen Energiebedarf der meldebereiten GMA bei einer Zustandsänderung der GMA, z. B. Meldung aus dem Bereich mit dem maximalen Energiebedarf.</p> <p>Bei einer Energieversorgung aus dem allgemeinen Versorgungsnetz und einer Batterieversorgung ist außer dem maximalen Energiebedarf der meldebereiten GMA der Energiebedarf für die Ladung einer mit Entladenennstrom auf die zugehörige Entladeschlussspannung entladenen Batterie zu berücksichtigen.</p> <p>ANMERKUNG: Es dürfen nur Batterien verwendet werden, die für den ortsfesten Betrieb und für Erhaltungsladen geeignet sind.</p> <p>Es dürfen nur neue bzw. ungebrauchte typengleiche Batterien (gleicher Hersteller, gleiche Kapazität und Spannung, gleiches Herstellungsdatum) parallel oder in Reihe geschaltet werden.</p> <p>Batterien dürfen bis zu einer Gesamtzellenzahl von maximal 12 Zellen in Reihe geschaltet werden. Eine Reihenschaltung von mehr als 12 Zellen ist zulässig, wenn durch geeignete Maßnahmen eine gleichmäßige Spannungsverteilung erfolgt. Sind Batterien in Reihe geschaltet, dürfen maximal 2 Reihenschaltungen parallel geschaltet werden.</p> <p>An Ladeeinrichtungen dürfen nur dann mehr als 2 Batterien parallel angeschaltet werden, wenn die Einzelkapazitäten mindestens 36 Ah betragen oder die Batterien separat überwacht und gegenseitig entkoppelt sind. Es dürfen maximal 3 verschlossene Batterien mit festgelegtem Elektrolyt parallel geschaltet werden.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Stromerzeugungsaggregate müssen den Anforderungen nach DIN 6280-13 entsprechen. Blockheizkraftwerke (BHKW) müssen den Anforderungen nach DIN 6280-14 entsprechen.</p> <p>Andere Kraftmaschinen und Generatoren dürfen verwendet werden, wenn alle Anforderungen der Reihe DIN 6280 an die Stromerzeugungsaggregate – insbesondere hinsichtlich des Betriebsverhaltens, der Spannungs- und Frequenzkonstanz – gleichwertig erfüllt sind. Wenn die Spannung der Stromquelle für Sicherheitszwecke sich von der Spannung der allgemeinen Stromversorgung unterscheidet und Transformatoren erforderlich sind, müssen diese der Reihe der Normen DIN EN 61558 (VDE 0570) entsprechen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
<p>K6</p> <p>Anforderungen an die Umschaltung (Umschaltbedingungen, Netzparallelbetrieb)</p>	<p>Besondere Anforderungen für Stromquellen für Sicherheitszwecke, die zum Parallelbetrieb (gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/) geeignet sind.</p> <p>ANMERKUNG: Der Parallelbetrieb unabhängiger Stromquellen bedarf normalerweise der Genehmigung des Verteilnetzbetreibers (VNB). Hierfür können spezielle Betriebsmittel, z. B. um die Rückeinspeisung von Energie zu verhindern, erforderlich sein.</p> <p>Der Schutz bei Kurzschluss und der Fehlerschutz müssen sichergestellt sein, unabhängig davon, ob die Anlage von einer der beiden Stromquellen oder von beiden Stromquellen parallel versorgt wird.</p> <p>ANMERKUNG: Es können Vorkehrungen zur Begrenzung des Stromflusses in der Verbindung zwischen den Sternpunkten der Stromquellen, insbesondere zur Begrenzung der Auswirkungen der 3. Oberschwingung erforderlich sein.</p> <p>Anforderungen an den Anschluss an das Versorgungssystem gemäß DIN VDE 0558-510/DIN EN 62040-1 /R35/:</p> <p>Bei der Bereitstellung der Bemessungsausgangsleistung bei jeder der nachfolgend beschriebenen Bedingungen darf der zugehörige stationäre Eingangswechsel- oder -gleichstrom nicht 110 % des Bemessungsstromes überschreiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederaufladebetrieb – Anwendbar auf die Primärversorgung, die von der USV aufgenommen wird, während sie auch die Batterie lädt. - Speicherenergiebetrieb – Anwendbar auf Gleichstrom, beispielsweise von einer abgesetzten Batterie, während der Simulation der Nichtverfügbarkeit der Primärversorgung. Der Umrichteranteil der USV sollte die Energieversorgung entweder aus einer voll geladenen Batteriebank oder einer externen Gleichstromversorgungsquelle erhalten. - Umgehungsbetrieb – Der Umschalter sollte so angeordnet sein, dass die Primärversorgung für die Ausgangslast den Gleichrichter/die Ladeeinrichtung und die Umrichterabschnitte der USV umgeht und direkt an die Last geliefert wird. - Normalbetrieb – Bei voll geladener Batterie sollte die USV die Energie von der Primärversorgung aufnehmen. <p>DIN VDE 0558-510/DIN EN 62040-1 /R35/:</p> <p>Fehlen bei der USV die Herstellerangaben, so müssen die Bezugslastbedingungen ermittelt werden, siehe dazu Anhang L (normativ) in der DIN VDE 0558-510/DIN EN 62040-1.</p> <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate (VDN) /R50/:</p> <p>Es ist eine einwandfreie Trennung zwischen der vom Notstromaggregat versorgten Installationsanlage und dem VNB-Netz sicherzustellen.</p> <p>(...)</p> <p>Nach Unterbrechung der Stromversorgung darf unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen und im Falle eines Einzelfehlers in einem Bauelement der USV-Anlage keine Gefährdung durch elektrischen Schlag am Netzanschluss der USV-Anlage bzw. bei separat angeordnetem Rückspeisungsschutz an dessen netzseitigem Eingang auftreten.</p> <p>Der Rückspeisungsschutz ist eine Schutzeinrichtung, die das Risiko des elektrischen Schlages auf Grund von Rückspeisung ausschließt. Er muss den Anforderungen aus den Normen der Reihe DIN VDE 0558 entsprechen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Bei fest angeschlossenen USV-Anlagen darf der Rückspeisungsschutz auch außerhalb der USV-Anlage installiert werden. Ist die Rückspeisungsschutz-Trenneinrichtung außerhalb der USV installiert, so muss der Hersteller der USV den Typ der einzusetzenden geeigneten Trenneinrichtung festlegen.</p> <p>Ein Parallelbetrieb von VNB-Netz und Notstromaggregat ist nur für eine kurze Zeit nach einer Synchronisierung (Überlappungssynchronisation) gestattet, wenn die entsprechenden Maßnahmen (Schaltung ohne bzw. mit Kurzzeitparallelbetrieb) eingehalten werden. Möglichkeiten der Rückspeisung in das VNB-Netz oder der Potentialanhebung des Neutralleiters (N) bzw. des PEN-Leiters des VNB-Netzes sind auszuschließen.(...) Schaltung ohne Kurzzeitparallelbetrieb</p> <p>Bei der Umschaltung der Kundenanlage vom VNB-Netz auf das Notstromaggregat muss eine zwangsläufige allpolige Trennung, d. h. der Außenleiter (L1, L2, L3) und des Neutralleiters (N) vom VNB-Netz erfolgen (siehe auch Abschnitt 5 Erläuterungen).</p> <p>Die Umschalteinrichtung muss eine Stellung zwischen der Schaltung VNB-Netz/Notstromaggregat besitzen, in der die zu versorgende Installationsanlage sowohl vom VNB-Netz als auch vom Notstromaggregat getrennt ist.</p> <p>Schaltung mit Kurzzeitparallelbetrieb</p> <p>Damit nach Spannungswiederkehr im VNB-Netz bzw. bei gewollter Einleitung eines Notstrombetriebes für Probezwecke eine Unterbrechung der Versorgung der gesamten Kundenanlage oder von Teilen der Kundenanlage vermieden wird, ist ein kurzzeitiger Parallelbetrieb zur Synchronisierung von Notstromaggregat und VNB-Netz zulässig.</p> <p>Die Dauer für diesen Parallelbetrieb umfasst nur die Umschaltzeit nach erfolgreicher Synchronisierung von Notstromaggregat und VNB-Netz und soll 100 ms nicht überschreiten.</p> <p>Die kurzzeitige Parallelschaltung des Notstromaggregates mit dem VNB-Netz darf nur möglich sein, wenn folgende Synchronisierungsbedingungen erfüllt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsdifferenz $\Delta U \leq \square \} 10 \% UN$ - Frequenzdifferenz $\Delta f \leq \square \} 0,5 \text{ Hz}$ - Phasenwinkeldifferenz $\Delta \square \leq \square \} 10^\circ$ <p>Synchronisierung und Umschaltung dürfen nur automatisch erfolgen. Die Umschalteinrichtung muss so beschaffen sein, dass nach Ablauf des Kurzzeitparallelbetriebes die Umschaltung der Kundenanlage vom VNB-Netz auf das Notstromaggregat oder umgekehrt mit zwangsläufig allpoliger Trennung, d. h. der Außenleiter (L1, L2, L3) und des Neutralleiters (N) vom VNB-Netz erfolgt.</p> <p>Die automatische Synchronisierungseinrichtung sowie die Umschaltautomatik für den Kurzzeitparallelbetrieb sind dauerhaft in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten. Die Einstellwerte der Einrichtungen müssen, soweit technisch möglich, plombierbar sein oder auf andere Weise gegen eine Veränderung gesichert werden können. (...)</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Es muss eine Trennvorrichtung vorhanden sein, um die USV von der Netzversorgung für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten trennen zu können.</p> <p>Bei einer USV, die zum Anschluss an ein IT-System einen Neutralleiter benötigt, muss die Trennvorrichtung vierpolig sein und alle Außenleiter und den Neutralleiter gleichzeitig unterbrechen.</p> <p>Hersteller und Errichter von USV-Anlagen beachten die Aussagen der „Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz“ (TAB), der DIN VDE 0558-520 sowie die „Technische Richtlinie für den Anschluss von USV-Anlagen in Drehstromtechnik im Leistungsbereich von 10 kVA bis 1 MVA an das öffentliche Netz“, Ausgabe 1995, herausgegeben von VDEW und ZVEI.</p>
<p>K7</p> <p>Auslegungsanforderungen an die Hilfssysteme der Notstromversorgung</p> <p>Schutz-, Mess-, Überwachungs- und Steuereinrichtungen des Notstromsystems und deren Stromversorgung, Anlasseinrichtungen, Kraftstoffversorgung, etc.</p>	<p>Anforderungen an die Betriebsarten der Steuerung und der Überwachung von Stromerzeugungsaggregaten sind in der DIN ISO 8528-4 /R12/ erläutert.</p> <p>Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Sicherheit (gemäß DIN EN 12601 /R28/):</p> <p>Die Hauptsignale, die zum Auslösen der automatischen Abschaltung im Fehlerfall verwendet werden können, sind z. B. für den Hubkolben-Verbrennungsmotor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überdrehzahl (siehe ISO 3046-6); - zu niedriger Öldruck; - zu hohe Kühlmitteltemperatur; - zu niedriger Kühlmittelstand; <p>für den Generator:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überspannung; - Fehlerstrom gegen Erde. <p>Schutzmaßnahmen von Stromerzeugungsaggregaten mit <i>Hubkolbenmotor-Verbrennungsmotor kleiner Leistung</i> sind in der DIN 6280-10 /R23/ Kap. 5.8 beschrieben.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>In allen Stromkreisen der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke müssen die Charakteristik der Stromquelle für Sicherheitszwecke, die Schutzeinrichtungen und die Querschnitte der Leiter derart ausgewählt sein, dass im Falle eines Kurzschlusses an beliebiger Stelle der Installation ein Kurzschlussstrom fließt, der die Abschaltung mittels einer Überstrom-Schutzeinrichtung innerhalb einer Zeit von 5 s sicherstellt. Die dem Fehlerort vorgeschaltete Schutzeinrichtung muss gegenüber der ihr unmittelbar vorgeschalteten Schutzeinrichtung selektiv auslösen. Dies gilt auch für den Anschluss weiterer elektrischer Verbrauchsmittel. In DC-Stromkreisen für Sicherheitszwecke muss ein 2-poliger Schutz bei Überstrom vorhanden sein.</p> <p>(...)</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Räume oder Orte mit besonderem Brandrisiko:</p> <p>Motoren, die automatisch gesteuert oder fernbedient oder nicht dauernd beaufsichtigt werden, müssen gegen unzulässig hohe Temperaturen durch eine Einrichtung zum Schutz bei Überlast mit manueller Rückstellung oder einer gleichwertigen Einrichtung zum Schutz bei Überlast geschützt werden. Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf müssen auch in der Sternstufe gegen unzulässig hohe Temperaturen geschützt werden. Ausgenommen hiervon sind blockierungsfeste Motoren.</p> <p>DIN VDE 0558-508 /R04/:</p> <p>Der Wechselrichter muss gegen andere Beschädigung der Bauteile als das Ansprechen von Sicherungsschmelzeinsätzen oder anderen Schutzgeräten infolge Batterieverpolung geschützt sein. Der Wechselrichter muss durch Schmelzsicherungen oder andere Schutzgeräte gegen Bauteilbeschädigung durch Kurzschlüsse an den Wechselstrom-Ausgangsklemmen geschützt sein. (...)</p> <p>Für den Schutz der Batterie und das automatische Schaltgerät muss eine Einrichtung zum Tiefentladeschutz vorgesehen sein, die nachfolgende Anforderungen erfüllen muss:</p> <p>a) Die Mindest-Auslösespannung des Tiefentladeschutzes muss den Festlegungen des Batterieherstellers entsprechen. ANMERKUNG: Übliche Werte sind 0,9 V/Zelle für Nickel-Cadmium-Batterien und 1,6 V/Zelle für Blei-Batterien.</p> <p>b) Die Ansprechzeit muss zwischen 0,5 s und 5 s liegen. Der Eigenbedarf des Tiefentladeschutzgerätes darf nicht mehr als 0,2 A je 100 Ah der Bemessungskapazität der Batterie betragen.</p> <p>c) Das Ansprechen des Tiefentladeschutzgerätes muss auf der Schalttafel der Sicherheitsstromversorgung angezeigt werden. ANMERKUNG: Um eine Überentladung zu verhindern, darf die Anzeige im Abschalten eines Gerätes bestehen.</p> <p>d) Bei Wiederherstellung der allgemeinen Stromversorgung muss die Ladung automatisch wiederhergestellt werden.</p> <p>e) Die Tiefentladeanzeige darf nur per Hand nach Wiederherstellung der allgemeinen Stromversorgung zurückgestellt werden können.</p> <p>f) Im Batteriestromkreis dürfen keine zusätzlichen Schalteinrichtungen verwendet werden, um die notwendigen Sicherheitseinrichtungen von der Batterie zu trennen. (...)</p> <p>Das zentrale Stromversorgungssystem muss Einrichtungen zur Überwachung der Systemfunktion enthalten. Die nachfolgenden Werte müssen gemessen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batteriespannung, - Batterie-/Ladegerät-/Entladestrom, - Verbraucherstrom (im Bereitschaftsparallelbetrieb), - Stromabgabe des Ladegerätes (im Bereitschaftsparallelbetrieb).


Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Nachfolgende Prüf- und Überwachungseinrichtungen müssen vorgesehen sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Geräte mit automatischer Rückstellung, z. B. Tastschalter, zur Nachbildung des Ausfalls der allgemeinen Stromversorgung; b) eine Trennvorrichtung, um zur Prüfung der Anlagenbetriebsdauer die Wechselstromspeisung abzuschalten; c) Anzeige der gerade speisenden Stromversorgungsquelle (allgemeine Stromversorgung oder Batterie); d) Anzeige der nachfolgenden Fehler- und Systembedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Spannung für Erhaltungsladung (Dauer-Ladestrom für Nickel-Cadmium-Batterie) außerhalb des zulässigen Bereiches; – Unterbrechung des Batterie-Ladestromkreises; – Störung in der Ladeeinrichtung; kein Ladestrom, obwohl die allgemeine Stromversorgung verfügbar ist; – Speisung aus der Batterie, obwohl die allgemeine Stromversorgung verfügbar ist; – Warnsignal, das zehn Minuten vor Ansprechen des Tiefentladeschutzes anzugeben ist (nur CPSSysteme); – Tiefentladeschutz hat angesprochen. <p>Wenn die nachfolgenden Geräte vorhanden sind, muss auch ihre Funktion angezeigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ansprechen der Isolationsüberwachungseinrichtung (Erdschlussanzeige); – Ausfall des Lüftungssystems für Batterieschrank oder Batterieraum. <p>e) Einrichtungen für eine Fernanzeige der nachfolgenden Sichtgeräte mittels potenzialfreier Kontakte müssen vorgesehen werden für:</p> <ul style="list-style-type: none"> – System betriebsbereit, – Speisung aus der Batterie, – Systemstörung, Sammelmeldung der Störung entsprechend Punkt d). <p>ANMERKUNG: Ein akustisches Signal darf zusätzlich vorgesehen werden. Der Ausfall der Meldeanzeigeeinrichtungen darf nicht den Betrieb des Stromversorgungssystems beeinflussen.</p> <p>Sicherungen, Schutzeinrichtungen und Messgeräte</p> <p>Sicherungen müssen der zutreffenden Norm entsprechen. Zweipolige Schutzeinrichtungen müssen EN 60947-2 entsprechen. Schutzgeräte, die in Gleichstromkreisen verwendet werden, müssen für die geforderte Betriebsart für Gleichstrom bemessen sein. Wenn analoge Messgeräte verwendet werden, müssen sie die nachfolgenden Mindestanforderungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spannungsmessgeräte für Gleichstrom müssen EN 60051, Genauigkeitsklasse 1,5, entsprechen; – Strommessgeräte für Gleichstrom sowie Shunts für Strommessgeräte müssen EN 60051, Genauigkeitsklasse 1,5, entsprechen; – Spannungsmessgeräte für Wechselstrom müssen EN 60051, Genauigkeitsklasse 2,5, entsprechen; – Strommessgeräte für Wechselstrom sowie Shunts für Strommessgeräte müssen EN 60051, <p>Genauigkeitsklasse 2,5, entsprechen; für zentrale Stromversorgungssysteme (CPS) muss die Skalenlänge für Messgeräte mindestens 50 mm betragen; für Stromversorgungssysteme mit Leistungsbegrenzung (LPS) muss die Skalenlänge für Messgeräte mindestens 20 mm betragen. Alternativ muss, wenn digitale Messgeräte verwendet werden, ihre Genauigkeit der von analogen Messgeräten entsprechen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Automatische Prüfeinrichtung (wahlweise)</p> <p>Falls im Gebäude immer Personen anwesend sind und während der Prüfung eine Gefahr für diese Personen besteht oder weil die Batterie entladen ist, sollte ein Verfahren mit verringertem Risiko angewendet werden. Beispiele sind unten angegeben.</p> <p>Das System muss mit zwei parallelen Batterien ausgerüstet werden, um das System in die Lage zu versetzen, in zwei Hälften geprüft zu werden, wobei jede Batterie die Beleuchtung versorgen kann, während die andere entladen ist.</p> <p>ANMERKUNG: Dieses System gestattet es auch, einige Leuchten zu betreiben während die Batterie gewartet oder ersetzt wird.</p> <p>Die Auslösung einer Prüfung von Hand ist unter der Voraussetzung annehmbar, dass eine sichtbare Warnmeldung ausgelöst wird, wenn die Prüfung nicht in einer Zeitspanne von 12 Monaten durchgeführt wurde.</p> <p>Die Prüfung muss über zwei Drittel der Bemessungsbetriebsdauer durchgeführt werden. Das System muss dann automatisch überprüft werden, dass es nicht auf eine niedrigere Spannung entladen wurde, als für eine Entladung von zwei Dritteln der Bemessungskapazität zutrifft, wie sie vom Batteriehersteller festgelegt ist.</p> <p>Wenn eine automatische Prüfeinrichtung mit einer Aufzeichnungseinrichtung zur Überwachung des Zustandes des Systems an Stelle der Prüfung von Hand nach verwendet wird, muss die Prüfeinrichtung nachfolgende Merkmale aufweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Durchgängige Überwachung der Ladung; wenn die Überwachung periodisch erfolgt, müssen die Zeitabstände kürzer als 5 min sein. b) Zyklische Überwachung der Umschaltung und Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Verbraucher für die Notstromversorgung (z. B. Leuchten). <p>Prüfzyklus: mindestens einmal jede Woche; Prüfdauer: zwischen 10 s und 5 min, insgesamt weniger als 10 min pro Woche.</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Registrierung aller Fehler im zentralen Batteriestromversorgungssystem und aller Fehler in der Prüfeinrichtung oder der zentralen Überwachungsstelle. d) Fehlermeldung, bei Fehlern auf dem Übertragungsweg zur zentralen Überwachungsstelle. e) Eine Einrichtung zur Einleitung der Prüfung von Hand an der zentralen Batteriestromversorgung oder der zentralen Überwachungseinrichtung. <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate /R50/:</p> <p>Notstromaggregate sind gegen die Auswirkungen bei Überlast und Kurzschluss in der Anlage zu schützen. Kabel und Leitungen zwischen dem Generator und der zugeordneten Überstromschutzeinrichtung sind kurz- und erdschlusssicher zu verlegen. Die Notwendigkeit des Einbaus einer Schutzeinrichtung, die bei Körperschluss des Generators dessen weitere Beschädigung verhindert, ist insbesondere bei größeren Aggregaten abzuwägen und ggf. mit dem Hersteller zu klären.</p> <p>DIN ISO 8528-2 /R08/:</p> <p>Anforderungen u.a. an Drehzahlregler für Stromerzeugungsaggregate von Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind dort beschrieben.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>DIN VDE 0100-557 /R55/</p> <p><i>Es werden Anforderungen an die Höhe von Bemessungsspannungen sowie Dimensionierung von Messwandlerstromkreise beschrieben. Weiterhin werden Rahmenbedingungen für die Funktionssicherheit benannt.</i></p> <p>Zu beachten ist Punkt 557.7:</p> <p>Anforderungen an Hilfsstromkreise im Hinblick auf funktionale Sicherheit nach den Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803) können Teil einer Gesamtanforderung zur Realisierung einer sicherheitsrelevanten Funktion, z. B. Umschaltung für Sicherheitsstromversorgungen, sein. Der Planer hat aufgrund einer Risikobeurteilung die Gesamtanforderungen zu ermitteln und entsprechend des Sicherheits-Integritätslevels (SIL) nach Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803) auch die Anforderungen für die Hilfsstromkreise festzulegen.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Kopplung von elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke mit einem System der Gebäudeleittechnik Steuerungen und Bussysteme der elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke müssen unabhängig von Steuerungen und Bussystemen der Gebäudeleittechnik sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Kopplung beider Systeme ist nur mittels Schnittstellen zulässig, die eine sichere Trennung (nach DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2003-08, 5.3.2) beider Systeme voneinander sicherstellt. – Tritt ein Fehler im Steuerungs- und Bussystem der Gebäudeleittechnik auf, so darf dieser nicht die ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke beeinflussen. – Tritt ein Fehler im Steuerungs- und Bussystem der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke auf, so sind die Sicherheitsfunktionen der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke auszuführen und die Fehler an eine ständig besetzte Stelle zu melden. – Steuerungen und Bussysteme der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke dürfen mit Steuerungen und Bussystemen der Gebäudeleittechnik gekoppelt werden, wenn sichergestellt ist, dass die bestimmungsgemäße Funktion der Anlage für Sicherheitszwecke durch die Kopplung nicht außer Kraft gesetzt werden kann (Rückwirkungsfreiheit). <p>ANMERKUNG: Mit den Anforderungen soll erreicht werden, dass bei Kopplung der Anlagen für Sicherheitszwecke an eine übergeordnete Leittechnik im Fehlerfall die bestimmungsgemäße Funktion der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke nicht außer Kraft gesetzt wird.</p> <p>Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Steuerungs- und Bussysteme der Sicherheitsbeleuchtung müssen unabhängig von Steuerungs- und Bussystemen der allgemeinen Beleuchtung sein. Eine Kopplung beider Systeme ist nur mittels Schnittstellen zulässig, die eine galvanische Trennung beider Bussysteme voneinander sicherstellen. Tritt ein Fehler im Steuerungs- und Bussystem der allgemeinen Beleuchtung auf, so darf dieser Fehler nicht die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitsbeleuchtung beeinflussen. Führt ein Fehler des Steuerungs- und Bussystems der allgemeinen Beleuchtung zu einem Ausfall der allgemeinen Beleuchtung eines Raumes oder Rettungsweges, so ist diese Steuerung zu überwachen. Im Fehlerfall ist dann die in der Betriebsart „Bereitschaftsbetrieb“ geschaltete Sicherheitsbeleuchtung einzuschalten.</p> <p>DIN ISO 8528-2 /R08/:</p> <p>Der Motorhersteller hat dem Hersteller des Stromerzeugungsaggregates die notwendigen Angaben zur Luftansaugung und Abgasführung zu machen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Der Hersteller des Stromerzeugungsaggregates hat die vom Motorhersteller angegebenen Grenzen hinsichtlich Druckabfall</p> <ul style="list-style-type: none"> - in den Leitungen, Öffnungen oder Filtereinrichtungen des Luftansaugsystems des Hubkolben-Verbrennungsmotors, - in den Leitungen, Schalldämpfern usw. für die Abgase des Hubkolben-Verbrennungsmotors <p>zu berücksichtigen.</p> <p>Anforderungen an Anlasseinrichtungen mit Batterien und oder Druckluft gemäß Kap 7 der DIN 6280-13 /R25/</p> <p>Anforderungen an Starterbatterie-Systemen gemäß Kap. 4.7 der DIN ISO 8528-4 /R12/.</p>
<p>K8</p> <p>Anforderungen an das elektrische Verteilungsnetz für die Notstromversorgung</p>	<p>DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <p>Stromkreise für Sicherheitszwecke müssen von anderen Stromkreisen unabhängig sein.</p> <p>ANMERKUNG: Dies bedeutet, dass ein elektrischer Fehler oder ein Eingriff in ein System oder eine Änderung in einem System die ordnungsgemäße Funktion des anderen Systems nicht beeinträchtigt. Dies kann eine Trennung durch feuerbeständiges Material oder getrennte Trassenführung oder Umhüllungen erforderlich machen.</p> <p>Die Notwendigkeit, Kabel- und Leitungsanlagen für den Betrieb im Brandfall (mit Funktionserhalt) vorzusehen und deren Ausführung, sind durch gesetzliche Vorschriften der Länder der Bundesrepublik Deutschland geregelt.</p> <p>In Zweifelsfällen ist die Bauaufsichtsbehörde zu konsultieren.</p> <p>Stromkreise für Sicherheitszwecke dürfen nicht durch Bereiche geführt werden, in denen Brandgefahr besteht (BE2), es sei denn, sie sind feuerbeständig ausgeführt. In keinem Fall dürfen die Stromkreise durch explosionsgefährdete Bereiche (BE3) geführt werden. ANMERKUNG: Soweit möglich, sollten Stromkreise nicht durch feuergefährdete Betriebsstätten geführt werden.</p> <p>Die Notwendigkeit, Kabel- und Leitungsanlagen für den Betrieb im Brandfall (mit Funktionserhalt) vorzusehen und deren Ausführung, sind durch gesetzliche Vorschriften der Länder der Bundesrepublik Deutschland geregelt. In Zweifelsfällen ist die Bauaufsichtsbehörde zu konsultieren. Nach Abschnitt 433.3 von DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430) darf auf einen Schutz bei Überlast verzichtet werden, sofern der Ausfall der Stromversorgung eine größere Gefahr hervorrufen kann. Wird auf einen Schutz bei Überlast verzichtet, muss das Vorhandensein einer Überlast angezeigt werden.</p> <p>Überstrom-Schutzeinrichtungen sind so auszuwählen und zu errichten, dass ein Überstrom in einem Stromkreis die ordnungsgemäße Funktion anderer Stromkreise für Sicherheitszwecke nicht beeinträchtigt.</p> <p>In von zwei unabhängigen Stromkreisen versorgten Betriebsmitteln darf ein Fehler, der in einem Stromkreis auftritt, weder den Schutz gegen elektrischen Schlag noch die ordnungsgemäße Funktion des anderen Stromkreises beeinträchtigen. Wenn erforderlich, müssen solche Betriebsmittel mit den Schutzleitern beider Stromkreise verbunden sein.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Kabel- und Leitungsanlagen von Stromkreisen für Sicherheitszwecke, die nicht metallen geschirmt und feuerbeständig sind, müssen angemessen und zuverlässig durch Abstand oder räumliche Trennung von anderen Kabel- und Leitungsanlagen getrennt werden, einschließlich Kabel- und Leitungsanlagen für Stromkreise anderer Sicherheitszwecke.</p> <p>ANMERKUNG: Für Batteriekabel/-leitungen können besondere Anforderungen gelten.</p> <p>ANMERKUNG: Die Anforderungen werden bei Leitungsverlegung mit Funktionserhalt im Brandfall erfüllt.</p> <p>Die Notwendigkeit, Kabel- und Leitungsanlagen für den Betrieb im Brandfall (mit Funktionserhalt) vorzusehen und deren Ausführung, sind durch gesetzliche Vorschriften der Länder der Bundesrepublik Deutschland geregelt.</p> <p>In Zweifelsfällen ist die Bauaufsichtsbehörde zu konsultieren.</p> <p>Mit Ausnahme von Versorgungskabeln/-leitungen für Feuerwehraufzüge und Kabel-/Leitungsanlagen für Aufzüge mit besonderen Anforderungen dürfen Stromkreise für Sicherheitszwecke nicht in Aufzugsschächten oder anderen Kamin-ähnlichen Schächten verlegt werden.</p> <p>Für Einrichtungen für Sicherheitszwecke mit Funktionserhalt im Brandfall müssen Kabel- und Leitungsanlagen mit einer oder mehrerer der folgenden Eigenschaften verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mineralisierte Kabel und Leitungen nach DIN EN 60702-1 (VDE 0284-1) und DIN EN 60702-1 (VDE 0284-1); – feuerbeständige Kabel und Leitungen nach den jeweils anwendbaren Teilen von DIN EN 50200 (VDE 0482-200) und DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2); – eine Kabel- und Leitungsanlage, die den erforderlichen Schutz gegen Feuer und mechanische Beschädigung aufweist. <p>Kabel- und Leitungsanlagen müssen so befestigt und errichtet werden, dass die Funktion der Stromkreise im Brandfall nicht beeinträchtigt wird.</p> <p>ANMERKUNG: Beispiele für ein System, das den erforderlichen Schutz gegen Feuer und mechanische Beschädigung aufrechterhält, können sein</p> <ul style="list-style-type: none"> – bauliche Umhüllungen, die den Schutz gegen Feuer und mechanische Beschädigung aufrechterhalten oder – Kabel- und Leitungsanlagen in getrennten Brandabschnitten. <p>ANMERKUNG: Nationale Gesetzgebungen können vorhanden sein.</p> <p>Die Notwendigkeit, Kabel- und Leitungsanlagen für den Betrieb im Brandfall (mit Funktionserhalt) vorzusehen und deren Ausführung, sind durch gesetzliche Vorschriften der Länder der Bundesrepublik Deutschland geregelt.</p> <p>In Zweifelsfällen ist die Bauaufsichtsbehörde zu konsultieren.</p> <p>Kabel- und Leitungsanlagen für Steuerungs- und Bussysteme von Einrichtungen für Sicherheitszwecke müssen denselben Anforderungen genügen wie die Kabel und Leitungen, die für die Einrichtungen für Sicherheitszwecke selbst verwendet werden. Dies gilt nicht für Stromkreise, die keinen nachteiligen Einfluss auf den Betrieb der Sicherheitseinrichtungen haben.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Es sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um Schäden an erdverlegten Stromkreisen für Sicherheitszwecke durch Erdarbeiten zu verhindern. Stromkreise für Sicherheitszwecke, die mit Gleichstrom gespeist werden können, müssen mit zweipoligen Überstrom-Schutzeinrichtungen ausgeführt sein. Schaltgeräte und Steuergeräte, die sowohl für Wechsel- als auch für Gleichstromquellen genutzt werden, müssen sowohl für den Wechselstrom- als auch für den Gleichstrombetrieb geeignet sein.</p> <p>Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Endstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung sind mit Überstrom-Schutzeinrichtungen zu schützen; Sie dürfen mit nicht mehr als 60 % des Nennstroms der Schutzeinrichtung belastet werden, jedoch nicht mehr als 20 Leuchten. Dies gilt nicht für die Zuleitung zu Einzelbatteriesystemen.</p> <p>SBauVO /R46/:</p> <p>Sicherheitsstromversorgung für Hochhäusern:</p> <p>Die an die Sicherheitsstromversorgungsanlagen angeschlossenen eigenen Leitungsnetze für die Stromversorgung müssen mindestens bis zur geschossweisen Unterverteilung so beschaffen oder geschützt sein, dass sie bei einem Brand ihre Funktionsfähigkeit für mindestens 90 min. behalten.</p> <p>In elektrischen Betriebsräumen dürfen Leitungen und Einrichtungen, die nicht zum Betrieb der jeweiligen elektrischen Anlagen erforderlich sind, nicht vorhanden sein.</p> <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate /R50/:</p> <p>Es ist DIN VDE 0100-551 zu beachten und sicherzustellen, dass auch nach dem Umschalten auf das Notstromaggregat eine vom VNB-Netz unabhängige Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren und die Spannungsbegrenzung bei Erdschluss eines Außenleiters nach DIN VDE 0100-410 gewährleistet ist. (...)</p> <p>Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass im Falle des Notstrombetriebes die im Normalfall vorhandene Schutzmaßnahme nicht wirksam ist. Da nach DIN VDE 0100-551 eine vom Verteilungsnetz unabhängige Schutzmaßnahme wirksam werden muss, sind alle Beispiele so dargestellt, dass für den notstromberechtigten Anlagenteil grundsätzlich ein TN-S-System mit Residual Current Device (RCD: Fehlerstromschutzschalter) vorgesehen wird. Dabei sind die Erdungsbedingungen so zu gestalten, dass im Fehlerfall der RCD gemäß der Erdungsbedingung  auslösen kann.</p> <p>Die Anordnung der RCD ist so gewählt, dass nur die Mindestanforderungen zum Einsatz dieser Schutzeinrichtungen in den jeweiligen Ausführungsbeispielen erfüllt werden.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Nach DIN VDE 0100-551 müssen im TN-System die abgehenden Stromkreise zusätzlich durch RCD geschützt werden. Ob dies durch einen zentralen RCD erfolgen kann, ist individuell festzulegen. Dabei ist zu beachten, dass ein zentral angeordnetes RCD in manchen Bereichen (z. B. Krankenhäusern) für die Sicherheit der Versorgung problematisch sein kann. Deshalb wird empfohlen, in solchen Fällen mehrere RCD einzusetzen.</p> <p>MLAR /R45/:</p> <p>Anforderungen an Leitungsanlagen gelten in</p> <p>a) notwendigen Treppenräumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie, in notwendigen Fluren ausgenommen in offenen Gängen vor Außenwänden, b) die Führung von Leitungen durch raumabschließende Bauteile (Wände und Decken), c) den Funktionserhalt von elektrischen Leitungsanlagen im Brandfall und sind in der MLAR beschrieben.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Unter 718.521 ist die Kabel- und Leitungsanlage für Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen beschrieben.</p> <p>(...)</p> <p>Stromkreise für Sicherheitszwecke sind in Betriebsruhezeiten so zu schalten, dass ein ungewolltes Wirksamwerden der Stromquelle für Sicherheitszwecke zur Versorgung der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke verhindert wird.</p> <p>Kabel/Leitungen, die für die Steuerung bzw. Bussysteme der Einrichtungen für Sicherheitszwecke verwendet werden, müssen den gleichen Anforderungen bzgl. Verlegung und Funktionserhalt entsprechen wie die Kabel/Leitungen, die der Versorgung der Einrichtungen für Sicherheitszwecke dienen.</p> <p>Ausgenommen sind Steuerungen, die im Fall der Beschädigung der Steuerleitungen (z. B. durch Feuer) einen sicheren Zustand einnehmen oder die nicht gesteuert betrieben werden müssen.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p>Kabel- und Leitungsanlage</p> <p>Es dürfen nur Kabel und Leitungen, die mindestens die Anforderung auf Brennverhalten nach DIN VDE 0472 Teil 804, Prüffart B, einhalten, z. B. PVC- oder chloroprenummantelt, und Isolierstoffkanäle und -rohre, die mindestens flammwidrig nach DIN VDE 0604 Teil 1 bzw. DIN VDE 0605 sind, eingesetzt werden. Blanke Leiter, ausgenommen solche in Stromschienensystemen nach DIN VDE 0100 Teil 520, sind außerhalb abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten nicht zulässig.</p> <p>Die Kabelverbindung zwischen dem Netztransformator und dem Niederspannungs-Hauptverteiler ist erd- und kurzschlussicher nach DIN VDE 0100 Teil 520 auszuführen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Für den Schutz von Kabeln und Leitungen gegen zu hohe Erwärmung können Leitungsschutzsicherungen nach DIN VDE 0636 Teil 1, Leitungsschutzschalter nach DIN VDE 0641, Leistungsschalter nach DIN VDE 0660, Teil 101 vorgesehen werden. Sie müssen selektiv gegenüber den vorgeschalteten Schutzeinrichtungen wirken.</p> <p>Überstromschutzeinrichtungen sind in Verteilern oder Geräten unterzubringen. Sie müssen dem Zugriff Unbefugter entzogen sein.</p> <p>Abweichend von den Festlegungen in DIN VDE 0100 Teil 540 sind für TN-Netze auch bei Leiterquerschnitten über 6 mm² mindestens ab dem letzten Verteiler für Schutzleiter und Neutralleiter jeweils getrennte Leiter vorzusehen (TN-C-S-Netze).</p> <p>Die elektrische Anlage zur Löschwasserversorgung muss mit einer eigenen Zuleitung direkt von dem Hauptverteiler eingespeist werden.</p> <p>DIN VDE 0833-1 /R03/:</p> <p>Leitungen sowie Verteiler sind so zu installieren, dass ein unbefugtes oder unbeabsichtigtes Außerbetriebsetzen von GMA erschwert wird (z. B. Montage außerhalb des Handbereiches, Verlegen der Leitungen unter Putz oder Maßnahmen wie Schutz der Leitungen vor Brandeinwirkung). Leitungen von GMA müssen, soweit sie mit anderen Leitungen gemeinsam verlegt sind, in Verteilern besonders gekennzeichnet werden, sofern nicht besondere Gründe dieser Kennzeichnung ausdrücklich entgegenstehen.</p> <p>Wird der störungsfreie Betrieb von GMA durch die Mitbenutzung von Verteilern anderer Fernmeldeanlagen oder durch gemeinsame Leitungsführung mit diesen beeinträchtigt, so müssen die Leitungen der GMA über eigene Verteiler bzw. über getrennte Leitungswege geführt werden.</p>
<p>K9</p> <p>Auslegungsanforderungen der Notstromversorgung für die Umgebungsbedingungen am Einbauort (z. B. Temperatur, Feuchte, elektromagnetische Störgrößen)</p> <p>Auslegungsanforderungen des Notstromsystems gegen Einwirkungen von Außen (z. B. Blitzschlag, Überflutung, Erdbeben)</p>	<p>Eine Erfassung der Immission am Aufstellungsort ist durchzuführen (Tabelle 2 der DIN 6280-13 /R25/)</p> <p>DIN ISO 8528-1 / R06/:</p> <p>Normbezugsbedingungen:</p> <p>Bei der Festlegung der Nennleistung des Stromerzeugungsaggregates sind die unterschiedlichen Normbezugsbedingungen, die für Hubkolben-Verbrennungsmotor, Wechselstromgenerator und Schalteinrichtungen gelten, zu beachten.</p> <p>Für die Nennleistung des HubkolbenVerbrennungsmotors gelten nach ISO 3046-1 folgende Normbezugsbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luftdruck (Gesamtdruck) Pr: 100 kPa (1 000 mbar), - Lufttemperatur Tr : 298 K, - relative Luftfeuchte $r > r : 30 \%$, - Ladeluftkühlmitteltemperatur Tcr : 298 K <p>Für die Nennleistung des Wechselstromgenerators gelten nach IEC 34-1 und ISO 8528-3 folgende Normbezugsbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kühllufttemperatur: unter 313 K - Kühlmitteltemperatur am Kühleintritt: unter 298 K - Aufstellungshöhe: bis zu 1 000 m über NN.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Für die Auslegung von Schalt- und Steuerungseinrichtungen gelten nach IEC 298, IEC 439-1 und IEC 439-2 folgende Normbezugsbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgebungstemperatur kurzzeitiger Höchstwert: 313 K - relative Luftfeuchte: 50 % bei 313 K - Aufstellungshöhe: bis zu 2000 m über NN. <p>Umgebungsbedingungen:</p> <p>Die Umgebungsbedingungen, unter denen ein Stromerzeugungsaggregat betrieben wird, haben Einfluss auf das Verhalten des Aggregates. Dies ist vom Hersteller und Auftraggeber zu beachten. Diese Bedingungen sind vom Auftraggeber klar zu definieren, und extreme Bedingungen, wie z. B. Betrieb in explosionsfähiger Atmosphäre oder brennbaren Gasen, sind anzugeben. Dies können u. a. die unter 11.1 bis 11.9 aufgeführten Einflüsse sein.</p> <p>ANMERKUNG: Im Fall, dass die Umgebungsbedingungen unbekannt und nicht anderweitig festgelegt sind, gelten die folgenden nominalen Umgebungsbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luftdruck: 89,9 kPa (oder Aufstellungshöhe 1000 m über NN), - Umgebungstemperatur: 313 K - relative Luftfeuchte: 60 % <p>Drehende elektrische Maschinen gemäß DIN EN 60034-1 /R29/:</p> <p>Allgemeines:</p> <p>Soweit nichts anderes festgelegt ist, müssen die Maschinen für die nachfolgenden Betriebsbedingungen am Aufstellungsort geeignet sein. Für Betriebsbedingungen, die von diesen Werten abweichen, sind Umrechnungsverfahren im Abschnitt 8 angegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellungshöhe: Die Aufstellungshöhe darf 1 000 m über NN nicht überschreiten. • Maximale Umgebungstemperatur der Luft: Die Umgebungstemperatur der Luft darf 40 °C nicht überschreiten. • Minimale Umgebungstemperatur der Luft: Die Umgebungstemperatur der Luft darf für alle Maschinen nicht niedriger als –15 °C sein. <p>Für Maschinen mit einem der folgenden Merkmale darf die Umgebungstemperatur der Luft nicht niedriger als 0 °C sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Bemessungsleistung größer als 3 300 kW (oder kVA) je 1 000 min⁻¹; b) Bemessungsleistung kleiner als 600 W (oder VA); c) Kommutator; d) Gleitlager; e) Wasser als primäres oder sekundäres Kühlmittel.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Kühlwassertemperatur:</p> <p>Für die Referenz-Kühlwassertemperatur gilt Tabelle 4. Für andere Kühlwassertemperaturen siehe Tabelle 9. Die Kühlwassertemperatur darf nicht niedriger als +5 °C sein.</p> <p>Lagerung und Transport:</p> <p>Wenn während des Transportes, der Lagerung oder nach der Installation Temperaturen zu erwarten sind, die unterhalb der in 6.4 festgelegten liegen, muss der Käufer den Hersteller informieren und die zu erwartende niedrigste Temperatur festlegen.</p> <p>Im Kap. 13 sind EMV-Anforderungen beschrieben.</p> <p>Einbauorte für Stromquellen für Sicherheitszwecke gemäß DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromquellen für Sicherheitszwecke müssen als fest angebrachte Betriebsmittel so installiert werden, dass sie vom Ausfall der normalen Stromversorgung nicht beeinträchtigt werden können. - Stromquellen für Sicherheitszwecke müssen an einem geeigneten Standort angeordnet werden und dürfen nur Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen zugänglich sein (BA5 oder BA4). <p>Anforderungen für Räume, in welchen Stromquellen für Sicherheitszwecke errichtet werden dürfen, sind teilweise durch gesetzliche Vorschriften der Länder der Bundesrepublik Deutschland geregelt. In Zweifelsfällen ist die Bauaufsichtsbehörde zu konsultieren.</p> <p>Der Standort von Stromquellen für Sicherheitszwecke muss ordnungsgemäß und angemessen belüftet sein, so dass von der Stromquelle für Sicherheitszwecke ausgehende Abgase, Rauch oder Dämpfe nicht in die von Personen genutzten Bereiche eindringen können.</p> <p>Anforderung für Standort für Zentrale Stromversorgungssysteme gemäß DIN VDE 0558-508/EN 50171 /R04/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Temperaturbereich, in welchem die Einrichtung betrieben wird, muss angegeben sein, und die Einrichtung muss ohne Kondenswasserbildung bei einer relativen Luftfeuchte von 85 % betrieben werden können. - Das System muss in einer Höhe bis zu 1000 m über N. N. betrieben werden können. <p>Batterieladegeräte müssen gemäß DIN VDE 0558-508/EN 50171 /R04/ ihre Bemessungsleistung über ihren vorgesehenen Umgebungstemperaturbereich erbringen, wenn sie an der Netzversorgungsspannung betrieben werden.</p> <p>Übliche Betriebsbedingungen für Batteriegestützte Zentrale Stromversorgungen (BSV) gemäß DIN VDE 0558-507 /R34/: BSV müssen für den Einsatz mindestens unter den nachfolgenden Bedingungen geeignet sein. Abweichungen müssen zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Temperaturbereich, in welchem die BSV betrieben wird, muss angegeben sein, und die BSV muss ohne Kondenswasserbildung bei einer relativen Luftfeuchte von 85 % betrieben werden können. - Die BSV muss ohne Leistungsreduzierung in einer Höhe bis zu 1000 m über NN betrieben werden können.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) siehe VDE 0558-520 /DIN EN 62040-2 /R35/.</p> <p>Übliche Umgebungs- und Klimabedingungen von USV gemäß DIN VDE 0558-530/DIN EN 62040-3 /R35/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nennbetrieb bis zu einer Mindesthöhe von 1000 m N.N., darüber hinaus sind Lastminderungsfaktoren in Tabelle 1 angegeben; - Mindesttemperaturbereich von 0 °C bis +40 °C, ausgenommen Geräte für Bürounträume mit einem Bereich der Umgebungstemperatur von +10 °C bis +35 °C; - relative Luftfeuchte im Bereich von 20 % bis 80 % (ohne Kondensation). <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate /R50/:</p> <p>Bei der Aufstellung von Notstromaggregaten sind die Angaben der Gerätehersteller zu beachten. Soweit nicht in anderen Verordnungen und Bestimmungen festgelegt, wird empfohlen, Notstromaggregate mit Verbrennungskraftmaschinen mit ihren Hilfseinrichtungen (z. B. Starterbatterien, Schaltanlagen der Aggregatsteuerung) in besonderen Räumen aufzustellen. Die Räume müssen trocken, frostfrei und ggf. beheizbar sein. Auch bei Einsatz von mobilen Notstromaggregaten und Zapfwellengeneratoren, z. B. in der Landwirtschaft, empfiehlt sich die Aufstellung der Generatoren in besonderen Räumen bzw. an witterungsgeschützten Stellen. Bei der Auswahl des Aufstellungsortes ist auf gute Zugänglichkeit zu achten.</p> <p>Eine ausreichende Lüftung des Aufstellungsraumes für Notstromaggregate muss sichergestellt sein. Für Batterieräume ist DIN VDE 0510 zu beachten.</p> <p>DIN VDE 0833-1 /R03/ für Gefahrmeldeanlagen:</p> <p>Der Betreiber einer GMA nennt die Betriebs- und die Umgebungsbedingungen, bei denen die GMA betrieben werden soll. Der Planer bzw. der Errichter bestätigt dem Betreiber für alle geplanten bzw. einzubauenden Anlageteile die Leistungsmerkmale und die Grenzdaten für die geforderten Funktionen.</p> <p>Müssen Betriebsstätten mit schädigenden Einwirkungen auf die Anlageteile von der GMA überwacht werden, soll bei der Zerstörung von Anlageteilen der GMA Meldung erfolgen.</p> <p>Zentrale Teile der GMA dürfen nicht in Betriebsstätten mit schädigenden Einwirkungen errichtet werden.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p><i>Für die verwendeten Betriebsmittel (Batterien usw.) sind verschiedene Umgebungstemperaturen vorgegeben.</i></p> <p>DIN ISO 8528-3 /R10/ spezifiziert die prinzipiellen Eigenschaften von spannungsgeregelten Wechselstrom-Generatoren bei Einsatz in einem Stromerzeugungsaggregat (<i>etwa Grenzwerte für Temperatur und Temperaturanstieg</i>).</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Besondere Anwendungen von USV gemäß DIN VDE 0558-510/EN 62040-1 /R35/:</p> <p>Auch wenn diese Norm nicht für alle Arten von USV gilt, kann sie als Leitfaden für derartige Einrichtungen herangezogen werden. Für besondere Anwendungen können zusätzliche Anforderungen notwendig sein, die über die Bestimmungen dieser Norm hinausgehen, z. B. bei USV für den Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei extremen Temperaturen; bei übermäßigem Staubanfall, hoher Feuchtigkeit, starken Erschütterungen; bei entzündbaren Gasen; in korrosiver oder explosionsfähiger Atmosphäre; - bei dem das Eindringen von Wasser und Fremdkörpern möglich ist; siehe Anhang H: Schutz gegen das Eindringen von Wasser und Fremdkörpern - in Fahrzeugen, an Bord von Schiffen oder Flugzeugen, in tropischen Ländern oder in Höhen über 1 000 m. <p>Unnormale Betriebsbedingungen für USV, die vom Anwender anzugeben sind gemäß DIN VDE 0558-530/DIN EN 62040-3 /R35/:</p> <p>Der Anwender muss sämtliche Abweichungen von den üblichen Betriebsbedingungen, angeben, sofern er nicht in der Lage sein sollte, diese Bedingungen einzuhalten.</p> <p>Bedingungen können eine Sonderkonstruktion oder besondere Schutzeinrichtungen erfordern.</p> <p>Umgebungsbedingungen, die anzugeben sind</p> <ul style="list-style-type: none"> - schädliche Gase, - Feuchte, - Staub, - aggressiver Staub, - Wasserdampf, - explosionsfähige Gemische von Staub oder Gasen, - salzhaltige Atmosphäre, - Witterungseinwirkungen oder Tropfwasser, - extreme Temperaturänderungen, - Kühlwasser, das Säuren oder Verunreinigungen enthält, die Ablagerungen, Verschlammung, - elektrolytische Vorgänge oder Korrosion an den Teilen der USV, die dem Wasser ausgesetzt sind, verursachen können, - starke elektromagnetische Felder, - Radioaktivität oberhalb der natürlichen Werte, - Pilzbefall, Insekten, Termiten usw., - Einschränkungen in der Belüftung, - Strahlungs- oder Leitungswärme von anderen Quellen, - Umgebungsbedingungen für die Batterien. - Mechanische Bedingungen, die anzugeben sind - besondere Schwingungsbeanspruchung, Stöße, Kippbeanspruchung oder Erdbeben; - besondere Transport- oder Lagerbedingungen (der Anwender sollte die Handhabung der USV angeben); - Abmessungs- und Gewichtsbeschränkungen.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>SBauVO /R46/:</p> <p><i>Blitzschutzanlagen sind gefordert für:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Versammlungsstätten mit sicherheitstechnischen Einrichtungen (äußerer und innerer Blitzschutz);</i> - <i>Gebäude mit Verkaufsstätten;</i> - <i>Hochhäuser müssen Blitzschutzanlagen haben, die auch die elektrischen und elektronischen Systeme schützen, die der sicherheitstechnischen Gebäudeausrüstung dienen.</i> <p>BauO /R44/:</p> <p>Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten und zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.</p> <p>BlmschV-12 /R51/:</p> <p>§ 3 Allgemeine Betreiberpflichten (1) Der Betreiber hat die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern. (2) Bei der Erfüllung der Pflicht nach Absatz 1 sind 1. betriebliche Gefahrenquellen, 2. umgebungsbedingte Gefahrenquellen, wie Erdbeben oder Hochwasser 3. Eingriffe Unbefugter zu berücksichtigen, es sei denn, dass diese Gefahrenquellen oder Eingriffe als Störfallursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können.</p> <p>Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 1 ergebenden Pflicht insbesondere Maßnahmen zu treffen, damit Brände und Explosionen (...) nicht in einer die Sicherheit des Betriebsbereichs beeinträchtigenden Weise von außen auf ihn einwirken können.</p>
<p>K10</p> <p>Auslegungsanforderungen der Notstromversorgung gegen Zufallsausfall und/oder systematischen Ausfall</p> <p>Redundanzen und/oder Diversität</p>	<p>BlmschV-12 /R51/:</p> <p>Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 1 ergebenden Pflicht insbesondere (...) die Anlagen des Betriebsbereichs mit zuverlässigen Messeinrichtungen und Steuer- oder Regeleinrichtungen auszustatten, die, soweit dies sicherheitstechnisch geboten ist, jeweils mehrfach vorhanden, verschiedenartig und voneinander unabhängig sind.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
<p>K11</p> <p>Anforderungen an Abnahme- und Erstprüfungen (Inbetriebsetzungsprüfungen)</p>	<p>Für Notstromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind Abnahmeprüfungen im Herstellerwerk nach der Norm ISO 8528-6 /R17/ durchzuführen. Erstprüfungen sind nach Abschnitt 10.1 a) bis f) der DIN 6280-13 /R25/ durchzuführen.</p> <p>Elektrische und nichtelektrische Prüfungen von USV-Anlagen siehe VDE 0558-530/DIN EN 62040-3 /R35/.</p> <p>Die Messung und Bewertung der mechanischen Schwingungen von Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren hat gemäß DIN ISO 8528-9 /R20/ zu erfolgen.</p> <p>Prüfungen bei dynamischen USV-Anlagen mit oder ohne Hubkolbenmotor-Verbrennungsmotor sind in der DIN 6280-12 /R24/ beschrieben.</p> <p>Prüfungen von Stromerzeugungsaggregaten mit Hubkolbenmotor-Verbrennungsmotor kleiner Leistung sind in der DIN 6280-10 /R23/ Kap. 4 und 5 beschrieben.</p> <p>Folgende Erstprüfungen sind für medizinisch genutzte Bereiche in der DIN VDE 0100-710 /R39/, Abs. 61 gefordert:</p> <p>Die Prüfungen in Ergänzung zu den Anforderungen des DIN VDE 0100-600 (VDE 0100 Teil 600), welche eine genaue Anweisung hinsichtlich der elektrischen Sicherheit der Installation in der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm sowie auch der Funktion und Leistungsfähigkeit der Sicherheitsgeräte geben, müssen sowohl vor der Inbetriebnahme als auch nach Änderungen oder Reparaturen vor der Wiederinbetriebnahme wie folgt durchgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionstest der Isolationsüberwachungsgeräte des medizinischen IT-Systems und der akustischen/optischen Alarmsysteme; - Prüfung, dass der zusätzliche Potentialausgleich mit (...) übereinstimmt; - die Einbeziehung der Einrichtungen (...) für den Potentialausgleich ist zu prüfen; - die Einbeziehung der Anforderungen (...) für die sichere Versorgung ist zu prüfen; - Messung des Ableitstroms der Ausgangswicklung und des Gehäuses der medizinischen IT-Transformatoren in unbelastetem Zustand; - Prüfung der richtigen Auswahl der Betriebsmittel zur Einhaltung der Selektivität der Sicherheitsstromversorgung entsprechend den Planungsunterlagen und der Berechnung; - Prüfung der gleichmäßigen Belastung des Netzes; - Prüfung der angewendeten Schutzmaßnahmen auf Übereinstimmung mit den Anforderungen für Bereiche der Gruppe 1 oder 2; - lichttechnische Überprüfung (...). <p><i>Für Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche sind die Erstprüfungen in der DIN VDE 0558-507 /R34/, Abs. 7.1 beschrieben.</i></p> <p><i>Erstprüfungen von Niederspannungsanlagen sind in der DIN VDE 0100-600 /R53/ geregelt.</i></p> <p>Erstprüfungen von elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke gemäß DIN VDE 0100-718 /R43/. Zusätzlich zu DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) /R53/ müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Besichtigen</p> <p>Das Besichtigen muss mindestens folgende Überprüfungen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfung der Stromquellen einschließlich deren Schalt- und Steuergeräte hinsichtlich Einhaltung der jeweils zutreffenden Betriebsmittelnormen. b) Prüfung der Be- und Entlüftung des Aufstellungsraumes für Batterien und zugehörige Einrichtungen nach DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2). c) Prüfung der Be- und Entlüftung des Aufstellungsraumes für Verbrennungsmaschinen und zugehörige Einrichtungen. d) Prüfung der Abgasführung von Verbrennungsmaschinen im gesamten Verlauf hinsichtlich Montage, Brandschutz etc. e) Prüfung der Stromerzeugungsaggregate hinsichtlich Kapazität bzw. Kraftstoffvorrat. Dabei sind die statische Last sowie sonstige mögliche Betriebszustände (wiederholtes Anlaufen von Motoren, Oberschwingungsströme etc.) zu berücksichtigen. f) Prüfung der richtigen Auswahl der Betriebsmittel zur Einhaltung der Selektivität der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke entsprechend den Planunterlagen und der Berechnung. <p>Erproben und Messen</p> <p>Das Erproben und Messen muss mindestens folgende Überprüfung beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfung des Stromerzeugungsaggregates hinsichtlich Lastübernahmeverhalten. Dabei sind mindestens folgende Prüfungen durchzuführen: <ul style="list-style-type: none"> – Zuschalten der spezifizierten Laststufen bei Bemessungsleistungsfaktor, – Entlasten der Stromquelle für Sicherheitszwecke von 100 % Nennleistung auf Leerlauf in einer Stufe, – Zuschalten des größten dynamischen einzelnen Verbrauchmittels aus dem Leerlauf. <p>Die Einhaltung der Betriebsgrenzwerte ist durch Messung nachzuweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> b) Folgende Funktionsprüfungen sind durchzuführen: <ul style="list-style-type: none"> – Schalt-, Steuer- und Überwachungsfunktionen der zugehörigen Schaltanlage bzw. Steuerung, – Prüfung der Funktion der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke durch Unterbrechung der Netzzuleitung des zu versorgenden Verteilers/Verbrauchsmittels. Dabei sind insbesondere Startverhalten und Umschaltzeit sowie ggf. Netzschutzeinrichtungen im Parallelbetrieb der Stromquelle für Sicherheitszwecke mit dem öffentlichen Netz zu beurteilen. c) Wenn die Stromquelle für Sicherheitszwecke verschiedene Gebäude von einem zentralen Ort aus versorgt, sind entsprechende Prüfungen von Teilfunktionen der Überwachung und Umschalteinrichtung durchzuführen. <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate /R50/:</p> <p>Im Rahmen der Inbetriebsetzung ist vom „Eingetragenen Elektroinstallateur“ zu bestätigen, dass er die Notstromanlage nach den geltenden Vorschriften, Normen und Bestimmungen sowie nach dieser Richtlinie ausgeführt und geprüft hat. Die Ergebnisse der Prüfung sind in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Die erste Inbetriebnahme der Anlage ist mit dem VNB abzustimmen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>DIN VDE 0833-1 /R03/:</p> <p>Vor Inbetriebnahme der GMA ist durch eine Elektrofachkraft GMA eine Abnahmeprüfung durchzuführen. Sie umfasst:</p> <p>a) die Sicht- und Funktionsprüfung der in Betrieb gesetzten GMA in allen Teilen; b) die Prüfung auf Vollständigkeit der für den Betrieb der GMA erforderlichen Betriebsanleitung, die Ausführungsunterlagen, insbesondere die Anlagebeschreibung, und, soweit notwendig, die technischen Unterlagen mit Leistungsmerkmalen und Grenzdaten; c) das Abnahmeprotokoll mit Unterschrift der für die Abnahmeprüfung Verantwortlichen.</p> <p>Im Zuge des Baufortschrittes dürfen auch Abnahmeprüfungen von Teilabschnitten der GMA durchgeführt werden.</p> <p>Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Erstprüfung:</p> <p>Das Erproben und Messen muss mindestens folgende Prüfung beinhalten:</p> <p>a) Messung der lichttechnischen Werte der Sicherheitsbeleuchtung nach DIN 5035-6 und DIN EN 1838. b) Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) und in Anlehnung an die Folgenorm der DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560):1995-07, zz. E DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560):2007-12.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p>Vor der Inbetriebnahme sowie nach Änderungen oder Instandsetzungen vor der Wiederinbetriebnahme sind die Prüfungen entsprechend den Festlegungen der Norm DIN VDE 0100 Teil 600 durchzuführen. Auf die nach den bauordnungsrechtlichen Vorschriften erforderlichen Prüfungen der Starkstromanlagen und der Sicherheitsstromversorgung durch behördlich anerkannte Sachverständige vor der Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme wird hingewiesen.</p> <p>Zusätzlich sind die nachfolgenden Prüfungen erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Be- und Entlüftung des Aufstellungsraumes für Batterien und zugehörige Einrichtungen nach DIN VDE 0510 Teil 2 und DIN VDE 0558 Teil 1. • Prüfung des Aufstellungsraumes für Ersatzstromaggregate hinsichtlich Be- und Entlüftung und Abgasabführung. • Prüfung der Einhaltung der Brandschutzanforderungen • Prüfung der Bemessung der Batterien hinsichtlich ausreichender Kapazität. • Prüfung der Bemessung der Stromerzeugungsaggregate unter Berücksichtigung der Verbraucher für die statische Belastung und evtl. auftretender Anlaufströme (z. B. bei Lüfter-, Pumpen- oder Aufzugsmotoren). • Funktionsprüfungen der Sicherheitsstromversorgung mit Verbrennungsmotoren bestehend aus Prüfung des Start- und Anlaufverhaltens, der Funktion der Hilfseinrichtungen der Schalt- und Regelungseinrichtungen, Durchführung eines Lastlaufes mit Nennlast sowie Prüfung des Verhaltens im Aggregatebetrieb. Dabei sind die dynamischen Spannungs- und Drehzahlabweichungen besonders zu beachten.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Funktion der Sicherheitsstromversorgung durch Unterbrechung der Netzzuleitung am Verteiler der zu versorgenden Verbraucher. • Prüfung der richtigen Auswahl der Betriebsmittel zur Einhaltung der Selektivität der Sicherheitsstromversorgung entsprechend den Planungsunterlagen und der Berechnung • Prüfung der Mindestbeleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung in den Rettungswegen durch Messung (siehe DIN 5035 Teil 6). <p>Über die Prüfungen ist ein Bericht mit den Ergebnissen der Prüfungen anzufertigen.</p> <p><i>Prüfungen von Zentralen Stromversorgungssystemen sind in den jeweiligen Kapiteln der DIN VDE 0558-508 /R04/ dokumentiert.</i></p> <p><i>Prüfungen von Stromerzeugungsaggregaten mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind in der DIN ISO 8528-6 /R16/ aufgeführt.</i></p> <p><i>Prüfungen von BHKW mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind in der DIN 6280-15 /R27/ beschrieben.</i></p>
<p>K12</p> <p>Anforderungen an wiederkehrende Prüfungen</p>	<p>Wiederkehrende Prüfungen nach Abschnitt 10.2 a) bis d) der DIN 6280-13 /R25/</p> <p>Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Anlagen sind in der DIN VDE 0105-100 /R52/, Abs. 5.3101 beschrieben.</p> <p>Wiederkehrende Prüfungen für medizinisch genutzte Bereiche sind in der DIN VDE 0100-710 /R39/, Abs. 62 beschrieben.</p> <p>Der Hersteller (Errichter) hat in der Betriebsanleitung den Betreiber auf die nachfolgend aufgeführten, notwendigen wiederkehrenden Nachweise aufmerksam zu machen.</p> <p>Die wiederkehrende Prüfung muss in Übereinstimmung mit den örtlichen/nationalen Vorschriften durchgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionstest der Umschalteinrichtung: halbjährlich; - Funktionstest des Isolationsüberwachungssystems: halbjährlich; - Prüfen der Einstellwerte der Schutzgeräte durch visuelle Untersuchung: jährlich; - Prüfung der Wirksamkeit des zusätzlichen Potentialausgleichs: alle 3 Jahre; - 1 Monat für Funktionstest: <ul style="list-style-type: none"> – sichere Versorgung mit Batterien: 15 min; – sichere Versorgung mit Verbrennungsmaschinen: bis die Nennbetriebstemperatur erreicht ist; - 12 Monate für „Dauerbetrieb“: <ul style="list-style-type: none"> – sichere Versorgung mit Batterien: Kapazitätstest, – sichere Versorgung mit Verbrennungsmaschinen: 60 min. <p>In allen Fällen sollen von 50 % als kleinster Wert bis 100 % der Nennleistung der Sicherheitsstromquelle übernommen werden;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag durch Messung: alle 3 Jahre; - Nachweis des Auslösens der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) bei Bemessungsdifferenzstrom: halbjährlich; - Überprüfung der lichttechnischen Erfordernisse nach DIN 5035-6 – Beleuchtung mit künstlichem Licht.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Für batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche sind die Wiederkehrenden Prüfungen in der DIN VDE 0558-507 /R34/, Abs. 7.2 beschrieben.</p> <p>Wiederkehrende Prüfungen von elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke gemäß DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Der Hersteller (Errichter) hat in der Betriebsanleitung den Betreiber auf die nachfolgend aufgeführten, notwendigen wiederkehrenden Prüfungen aufmerksam zu machen.</p> <p>Allgemeines</p> <p>Elektrische Anlagen müssen regelmäßig geprüft werden.</p> <p>Besichtigen</p> <p>a) Prüfen der Einstellwerte der Schutzgeräte durch Besichtigung: jährlich. b) Prüfung der an die Stromquelle für Sicherheitszwecke angeschlossenen Leistungen hinsichtlich Kapazität der Stromquelle: jährlich.</p> <p>Erproben und Messen</p> <p>a) Funktionstest der Umschalteneinrichtung: jährlich. b) Funktionstest für Verbrennungsmaschinen, bis die Nennbetriebstemperatur erreicht ist, mindestens jedoch 1 h: monatlich. Der Funktionstest ist mit mindestens 50 % der Nennleistung der Stromquelle für Sicherheitszwecke durchzuführen. c) Kapazitätstest für Batterieanlagen: jährlich. d) Funktionstest von Isolationsüberwachungssystemen: halbjährlich.</p> <p>Prüfprotokolle</p> <p>Der Errichter muss dem Betreiber Prüfbücher aushändigen, in denen die wiederkehrenden Prüfungen und Ergebnisse dokumentiert werden können. Die Dokumentationen sind mindestens vier Jahre aufzubewahren. Prüfbücher im Sinne dieser Norm sind auch elektronische Prüfbücher in einem automatischen Testsystem entsprechend DIN EN 62034 (VDE 0711-400) (zz. Entwurf), wenn in diesen die Prüfergebnisse aller Prüfungen der letzten vier Jahre gespeichert werden können und damit eine Anzeige und ein Ausdruck aller Prüfergebnisse möglich ist.</p> <p>Prüfungen von Zentralen Stromversorgungssystemen sind in den jeweiligen Kapiteln der DIN VDE 0558-508 /R04/ dokumentiert.</p> <p>DIN VDE 0833-1 /R03/:</p> <p>Begehungen von Gefahrenmeldeanlagen (GMA) sind grundsätzlich viermal jährlich, in etwa gleichen Zeitabständen, als Maßnahme zur Sicherstellung der geforderten Funktion von sachkundigen Personen GMA oder von Elektrofachkräften GMA durchzuführen. Bei der Begehung sind GMA auf sichtbare Störungen zu überprüfen, insbesondere auf außerhalb von Anlageteilen der GMA auftretende Beeinflussungen, die nicht von der GMA selbstständig erkannt und ausgewertet werden können.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Hierzu zählen die Sichtung von Unterlagen und Sichtprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) der im dokumentierten Sicherungskonzept vorgegebenen Überwachungsaufgabe(n); b) der Raumnutzung; c) der Raumgestaltung; d) der Organisationsmittel vor Ort für hilfeleistende Kräfte, z. B. Feuerwehr-Laufkarten; e) der Umgebungsbedingungen; f) der ordnungsgemäßen Befestigung aller Anlageteile; g) der äußeren Beschädigung und Verschmutzung aller Anlageteile; h) über die Führung des Betriebsbuches auf Vollständigkeit und Richtigkeit. <p>Die Durchführung und das Ergebnis der Begehung sind im Betriebsbuch aufzuzeichnen. Bei der Feststellung von Abweichungen oder von Mängeln bei den Anlageteilen ist der Betreiber schriftlich darauf hinzuweisen.</p> <p>Der Betreiber muss eine Rückführung der angetroffenen geänderten Raumnutzung, Raumgestaltung, Umgebungsbedingungen oder, falls erforderlich, eine Änderung der GMA oder eine Instandsetzung veranlassen. (...)</p> <p>Bei Gefahrenmeldeanlagen sind Inspektionen grundsätzlich 4 mal jährlich, in etwa gleichen Zeitabständen, durchzuführen. Die Durchführung und das Ergebnis dieser Inspektionen sind im Betriebsbuch aufzuzeichnen.</p> <p>Bei der Feststellung von Abweichungen oder von Mängeln bei den Anlageteilen ist der Betreiber schriftlich darauf hinzuweisen. Der Betreiber muss anschließend geeignete Maßnahmen veranlassen.</p> <p>Im Zuge jeder Inspektion sind die nachfolgenden Funktionsprüfungen – soweit zutreffend – auszuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Überwachung der äußeren Verbindungen mit zerstörungsfrei prüfbareren Meldern durch Auslösung eines zerstörungsfrei prüfbareren Melders je überwachtem Übertragungsweg, Überwachung der äußeren Verbindungen der Alarmübertragungsanlage durch Auslösung von Übertragungseinrichtungen; b) Signalgeber; c) Anzeige- und/oder Betätigungseinrichtungen in oder außerhalb von Zentralen; d) Schalteinrichtungen; e) Ansteuerungen in Verbindung mit Übertragungseinrichtungen, Alarmierungseinrichtungen; f) Energieversorgungen; g) Störungsweiterleitung an die abgesetzte beauftragte Stelle bei nicht ständig besetzter Stelle vor Ort. <p>Die Durchführung und das Ergebnis dieser Funktionsprüfungen sind im Betriebsbuch aufzuzeichnen.</p> <p>Mindestens 1 mal jährlich sind im Zuge einer Inspektion zusätzlich die nachfolgenden Funktionsprüfungen – soweit zutreffend – auszuführen:</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>a) Auslösung aller zerstörungsfrei prüfbaren Melder, einschließlich der damit verbundenen Anzeige über die Herkunft der Meldung; b) Überwachung der äußeren Verbindungen, die nur Melder enthalten, die nicht zerstörungsfrei prüfbar sind; c) Ansteuereinrichtungen in Verbindung mit Steuereinrichtungen.</p> <p>Die Durchführung und das Ergebnis dieser Funktionsprüfungen sind im Betriebsbuch aufzuzeichnen.</p> <p>Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Wiederkehrende Prüfungen</p> <p>Sofern arbeitsrechtliche bzw. bauaufsichtliche Regelungen nicht Anderes festlegen, muss den folgenden Anforderungen entsprochen werden. Der Hersteller (Errichter) hat in der Betriebsanleitung den Betreiber auf die nachfolgend aufgeführten, notwendigen wiederkehrenden Prüfungen aufmerksam zu machen. (...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tägliche Prüfung</i> - <i>Wöchentliche Prüfung</i> - <i>Monatliche Prüfung</i> - <i>Jährliche Prüfung</i> <p><i>Siehe Kap. 3 in der DIN V VDE V 0108-100.</i></p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p>Mit Stromerzeugungsaggregaten ist monatlich mindestens ein einstündiger Probelauf mit mindestens 50 % der Nennlast durchzuführen. (...)</p> <p>Elektrische Anlagen sind regelmäßig nach DIN VDE 0105 Teil 1 zu prüfen. Die Prüffristen richten sich nach den jeweiligen Unfallverhütungsvorschriften.</p> <p>Batterien sind außerhalb der Betriebszeit mit allen angeschlossenen Verbrauchern bis zur zulässigen Entladeschlussspannung 1 mal im Jahr zu entladen. Der Prüfzeitpunkt ist so zu wählen, dass die Batterien rechtzeitig zu Betriebsbeginn wieder mit 90 % der für die Nennbetriebsdauer erforderlichen Strommenge aufgeladen sind. Dies gilt insbesondere bei Einzelbatterien.</p> <p>Die Funktion der Sicherheitsstromversorgung mit Gruppenbatterie oder Zentralbatterie ist an jedem Betriebstag zusammen mit dem Wirksam-schalten der Sicherheitseinrichtung durch Betätigen des Tastschalters auf der Schalttafel zu prüfen; dabei ist die Betriebsspannung der Batterie bei voll in Betrieb befindlichen Sicherheitseinrichtungen zu kontrollieren.</p> <p>Beim Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung nach Abschnitt 6.4.3.10 genügt eine jährliche manuelle Prüfung der Gerätefunktion.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Die Funktion der Sicherheitsbeleuchtung ist bei Einzelbatterien und Gruppenbatterien wöchentlich zu prüfen.</p> <p>Beim Einsatz einer automatischen Prüfeinrichtung nach Abschnitt 6.4.3.10 genügt eine jährliche manuelle Prüfung der Gerätefunktion. Für Stromerzeugungsaggregate muss ein Kraftstoffvorrat entsprechend der vorgeschriebenen Mindestbetriebsdauer in den Kraftstoffbehältern vorhanden sein.</p> <p>Bei Einsatz eines besonders gesicherten Netzes ist die Funktion der Umschaltleinrichtung jährlich zu prüfen.</p> <p>Die Wirksamkeit der Kontrolllampe der Bereichsschalter der allgemeinen Stromversorgung ist täglich zu prüfen. Über die regelmäßigen Prüfungen sind Prüfbücher zu führen, die eine Kontrolle über mindestens zwei Jahre gestatten.</p>
<p>K13</p> <p>Anforderungen an Betrieb und Dokumentation</p>	<p>Anforderungen an den Betrieb von elektrischen Anlagen sind in der DIN VDE 0105-100 /R52/ geregelt.</p> <p>In der DIN ISO 8582-7 /R18/ sind Anforderungen festgehalten die zwischen Errichter und Besteller eines Stromerzeugungsaggregates vertraglich festzuhalten sind.</p> <p>DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <p>Zusätzlich zum allgemeinen Prinzipschaltplan müssen vollständige Angaben von allen Stromquellen für Sicherheitszwecke vorhanden sein. Diese Informationen müssen in der Nähe des Verteilers vorhanden sein. Ein einpoliger Schaltplan ist ausreichend.</p> <p>Zeichnungen der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke müssen verfügbar sein, die die genauen Standorte zeigen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> – allen elektrischen Betriebsmitteln und Verteilern, mit Bezeichnung der Betriebsmittel; – Sicherheitseinrichtungen mit Endstromkreiskennzeichnung und Einzelheiten über den Zweck der Einrichtungen; – besonderen Schalt- und Überwachungseinrichtungen für die Sicherheitsstromversorgung (z. B. Bereichsschalter, optische oder akustische Warneinrichtungen). <p>Eine Liste der ständig an die Sicherheitsstromversorgung angeschlossenen elektrischen Verbrauchsmittel mit Angabe von Nennleistung, Nenn- und Anlaufströmen sowie Anlaufzeit der elektrischen Verbrauchsmittel muss verfügbar sein.</p> <p>ANMERKUNG: Diese Angaben dürfen in den Schaltplänen enthalten sein.</p> <p>Betriebsanleitungen für Sicherheitseinrichtungen und elektrische Einrichtungen für Sicherheitszwecke müssen verfügbar sein. Sie müssen alle Einzelheiten der elektrischen Anlagen berücksichtigen. Anforderungen an Betriebs- und Instandhaltungsanleitungen für Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind in der Norm DIN EN 12601 /R28/: Kap. 7 angegeben.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>SBauVO /R46/:</p> <p>Versammlungsstätten:</p> <p>Der Betreiber ist zur Einstellung des Betriebes verpflichtet, wenn für die Sicherheit der Versammlungsstätte notwendige Anlagen, Einrichtungen oder Vorrichtungen nicht betriebsfähig sind oder wenn Betriebsvorschriften nicht eingehalten werden können.</p> <p>(...)</p> <p>Das Betriebspersonal ist bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich zu unterweisen über</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Lage und die Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen und –anlagen, Rauchabzugsanlagen, Brandmelde- und Alarmierungsanlagen und der Brandmelder- und Alarmzentrale, 2. die Brandschutzordnung, insbesondere über das Verhalten bei einem Brand oder bei einer Panik, und 3. die Betriebsvorschriften <p>Sicherheitskonzept, Ordnungsdienst für Versammlungsstätten</p> <p>Erfordert es die Art der Veranstaltung, hat der Betreiber ein Sicherheitskonzept aufzustellen und einen Ordnungsdienst einzurichten.</p> <p>BlmschV-12 /R51/:</p> <p>§ 5 Anforderungen zur Begrenzung von Störfallauswirkungen</p> <p>(1) Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 3 ergebenden Pflicht insbesondere</p> <p>(...)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. die Anlagen des Betriebsbereichs mit den erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen auszurüsten sowie die erforderlichen technischen und organisatorischen Schutzvorkehrungen zu treffen. <p>Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 1 oder 3 ergebenden Pflichten über die in den §§ 4 und 5 genannten Anforderungen hinaus</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Errichtung und den Betrieb der sicherheitsrelevanten Anlagenteile zu prüfen sowie die Anlagen des Betriebsbereichs in sicherheitstechnischer Hinsicht ständig zu überwachen und regelmäßig zu warten, 2. die Wartungs- und Reparaturarbeiten nach dem Stand der Technik durchzuführen, 3. die erforderlichen sicherheitstechnischen Vorkehrungen zur Vermeidung von Fehlbedienungen zu treffen, 4. durch geeignete Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen und durch Schulung des Personals Fehlverhalten vorzubeugen. <p>Medizinisch genutzte Bereiche gemäß DIN VDE 0100-710 /R39/:</p> <p>Dokumentationen und Anleitung für den Betrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anleitungen für den Betrieb, die Inspektion, die Prüfung sowie die Wartung der Akkumulatoren und der sicheren Stromversorgung; – rechnerische Überprüfung der Erfüllung der Anforderungen der Normen (z. B. nach 710.413.1) mit Nachweis der selektiven Abschaltung sowie der Erhaltung der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag und zu hohe Erwärmung;

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>– die Berechnung der minimalen und maximalen Kurzschlussströme nach DIN VDE 0102 (VDE 0102) für alle Verteilungsstromkreise und für ausgewählte Endstromkreise der Sicherheitsstromversorgung; – Festlegungen von speziellen Prüffristen.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p><i>Schaltpläne müssen vorhanden sein:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Übersichtsschaltplan</i> - <i>Schaltplan der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke</i> - <i>Installationspläne für elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke</i> - <i>Aufstellung der genutzten elektrischen Verbrauchsmittel für Sicherheitszwecke</i> - <i>Betriebsanleitungen</i> <p>Vornorm DIN V VDE V 0108-100 /R02/:</p> <p>Es muss eine Übersichtszeichnung erstellt und bei der Sicherheitsbeleuchtungsanlage hinterlegt sein. Diese Zeichnungen müssen DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2007-06, 514.5.1 entsprechen. Im Besonderen müssen sie alle Leuchten und Hauptkomponenten darstellen und sind regelmäßig bei späteren Änderungen der Anlage zu aktualisieren.</p> <p>Zusätzlich muss ein Prüfbuch entsprechend 6.3 für die Aufzeichnung der regelmäßigen Durchsichten, Prüfungen, Fehler und Änderungen vorhanden sein.</p> <p>Diese müssen entweder handschriftlich oder als Ausdruck einer automatischen Prüfeinrichtung vorliegen.</p> <p>Zum Abschluss der Jahresinspektion und der periodischen Prüfungen muss der für das Gebäude verantwortlichen Person eine Prüfbescheinigung ausgehändigt werden.</p> <p>Das Prüfbuch muss von einer durch den Besitzer/Eigentümer ernannten verantwortlichen Person bei der baulichen Anlage geführt werden und für entsprechend bevollmächtigte Personen zur Einsichtnahme verfügbar sein. (...)</p> <p>Werden automatische Prüfeinrichtungen benutzt, so sind die Informationen Prüfergebnisse im Prüfbuch monatlich aufzuzeichnen. Bei allen anderen Systemen sind die Prüfungen wie unter 7.2 7.3 beschrieben durchzuführen und die Ergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Regelmäßige Wartung ist notwendig durchzuführen. Der Bewohner/Eigentümer Betreiber des Gebäudes muss eine zuständige Person bestimmen, die die Wartung des Systems überwacht. Diese Person muss ausreichende Befugnisse haben, um die Ausführung der notwendigen Arbeiten veranlassen zu können, die notwendig sind, um die korrekte Betriebsbereitschaft des Systems sicherzustellen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p>Die Batterien sind entsprechend den Herstellerangaben und DIN VDE 0510 Teil 2 regelmäßig zu warten.</p> <p>(...)</p> <p>Batterien sind zu erneuern, wenn nach der Prüfung nach Abschnitt 9.2.2 2/3 der erforderlichen Nennbetriebsdauer unterschritten werden. Alle Leuchten der Sicherheitsbeleuchtung müssen jederzeit mit gebrauchsfähigen Lampen nach Maßgabe des Installationsplanes versehen sein.</p> <p><i>Erforderliche Unterlagen für den Betrieb:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Übersichtsplan;</i> • <i>Schaltplan der Sicherheitsbeleuchtung;</i> • <i>Installationsplan;</i> • <i>Verbraucherliste;</i> • <i>Betriebsanleitungen.</i> <p>Technische Richtlinie Notstromaggregate (VDN) /R50/:</p> <p>Die Betätigungselemente der Schaltanlagen für Notstromaggregate müssen durch Beschriftung oder Bildzeichen eindeutig gekennzeichnet sein.</p> <p>Kann das Notstromaggregat über eine Fernbetätigung oder automatisch in Betrieb gesetzt werden, so ist in der Nähe des Aggregates zum Schutz, z. B. bei Wartungsarbeiten, eine Sicherungseinrichtung gegen fernbetätigtes oder automatisches in Gang setzen vorzusehen.</p> <p>DIN VDE 0833-1 /R03/:</p> <p>Bei der Übergabe zur Inbetriebnahme der GMA müssen der Betreiber und die vom Betreiber beauftragte(n) verantwortliche(n) Person(en) durch den Errichter in die geforderte Funktion und in die Bedienung eingewiesen werden.</p> <p>Nach jeder Erweiterung oder Änderung muss unverzüglich die neue geforderte Funktion der GMA durch eine Prüfung nachgewiesen werden. Diese Prüfung darf sich auf die von der Erweiterung bzw. Änderung betroffenen bzw. beeinflussten Betriebsmittel der vorhandenen Anlage sowie auf die neu hinzugekommenen Betriebsmittel beschränken. Außerdem müssen die Ausführungsunterlagen, insbesondere die Anlagenbeschreibung, auf den neuesten Stand gebracht werden.</p> <p>(...)</p> <p>Der Betreiber der GMA muss selbst eine eingewiesene Person sein oder eine eingewiesene Person mit dem Betrieb der GMA beauftragen.</p> <p>Der Betreiber ist verantwortlich, dass die für die GMA verantwortliche Person das erforderliche Wissen über die GMA, für die diese Person zuständig ist, auf dem aktuellen Stand hält (z. B. durch Einweisung, Unterweisung oder Betreiberschulung beim Hersteller oder einer Fachfirma).</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Der Betreiber muss bei Beeinträchtigung der ständigen Betriebsbereitschaft der GMA oder bei Abweichungen vom Sollzustand der geforderten Funktion eine Inspektion veranlassen, die von Elektrofachkräften GMA auszuführen ist.</p> <p>Der Betreiber muss regelmäßige Begehungen der von der GMA überwachten Sicherungsbereiche veranlassen, die von sachkundigen Personen GMA oder von Elektrofachkräften GMA auszuführen sind, um Einflüsse festzustellen. Diese Unterrichtung der sachkundigen Person GMA ist nachzuweisen. Zum Erhalt des geforderten Kenntnisstandes ist eine entsprechende permanente Tätigkeit nachzuweisen bzw. es sind Ergänzungs-/Wiederholungsschulungen erforderlich.</p> <p>Der Betreiber darf einen Instandhalter mit der Durchführung all dieser Maßnahmen beauftragen.</p> <p>Die Verantwortung für die Betriebsbereitschaft der GMA darf an einen Instandhalter übertragen werden.</p> <p>Die termin- und fachgerechte Durchführung dieser Arbeiten muss zwischen dem Betreiber und den ausführenden Personen bzw. dem Instandhalter geregelt werden.</p> <p>Alle notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen und Maßnahmen, die aufgrund von Änderungen des Sicherungskonzeptes erforderlich werden, sind vom Betreiber unverzüglich zu veranlassen.</p> <p>Erhält der Betreiber Kenntnis darüber, dass eine GMA Falschalarm ausgelöst hat, ist in der Regel gemeinsam mit dem Instandhalter die Ursache hierfür zu ergründen und zu beseitigen.</p> <p>Zur Abhilfe sind je nach Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"> a) der Betreiber und weitere in den Betrieb der GMA eingewiesene Personen erneut und gegebenenfalls noch nicht eingewiesene Personen zusätzlich einzuweisen und/oder b) die Personen, die Begehungen durchführen, erneut zu unterweisen und/oder c) weitergehende organisatorische und/oder personelle Maßnahmen bezüglich der Minimierung von Falschalarmen vorzuschlagen sowie, falls erforderlich, anlagentechnische Änderungen der bisher geforderten Funktionen mit Zustimmung des Betreibers unverzüglich zu realisieren. <p>Bestimmte Instandhaltungsmaßnahmen an einer GMA dürfen aus der Ferne vom Instandhalter durchgeführt werden. Dabei dürfen auch Änderungen vorgenommen werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Zugangsberechtigung zwischen dem Betreiber und dem Instandhalter schriftlich festgelegt und jeder Zugang zeitlich begrenzt ist und – jeder Zugang zur GMA mit einem der Anlagenart entsprechend qualifizierten Übertragungsverfahren stattfindet und – eine unmittelbare Freigabe vor Ort und anschließende Sperrung durch den Betreiber erfolgt und – jeder Zugang zur GMA in einem anlageeigenen Ereignisspeicher automatisch registriert wird und durch den Betreiber im Betriebsbuch vermerkt wird und – jede durchgeführte Verbesserung des Software-Standes der Anlage und gegebenenfalls vorgenommene Änderung einer geforderten Funktion in einem anlageeigenen Ereignisspeicher automatisch registriert wird sowie durch den Betreiber im Betriebsbuch eingetragen wird.

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Diese durchzuführenden Tätigkeiten dürfen sein:</p> <p>a) Fernabfrage – von Meldungs- und Störungszuständen; – aktueller Betriebszustände, z. B. Abschaltungen bei BMA; – des Ereignisspeichers; – des aktuellen Systemzustandes zur Vorbereitung von Inspektion, Wartung oder Instandsetzung; – zur Feststellung des Ausbaus, z. B. Peripherieelemente, oder von Einstellungen oder der eingesetzten Software-Ausgabestände oder der aktuellen Parameter.</p> <p>b) Fernsteuerung – zum Rücksetzen von Meldungs- und Störungszuständen nach dem Überprüfen und dem Beseitigen der Ursache vor Ort; – zum Abschalten von gestörten Betriebsmitteln, wenn sichergestellt ist, dass derartige Abschaltungen vor Ort zur Anzeige gebracht werden und periodisch – innerhalb von 25 h – bis zur Wiedereinschaltung dem Instandhalter gemeldet werden.</p> <p>c) Fernreparatur – zur Beseitigung von Software-Systemfehlern, sofern dies eine Verbesserung ist und keine Änderung einer geforderten Funktion beinhaltet. Ist die Fehlerbeseitigung, z. B. wegen fehlerhafter Fernübertragung des Software-Updates, nicht möglich, so muss die bisher bestehende Funktion erhalten bleiben.</p> <p>d) Fernparametrierung – zur Änderung einer geforderten Funktion. Ist die Änderung, z. B. wegen fehlerhafter Fernübertragung der Versorgungsdaten, nicht möglich, so muss die bisher bestehende Funktion erhalten bleiben.</p> <p>Nach einer Fernreparatur oder Fernparametrierung muss eine Prüfung und Dokumentation im Betriebsbuch erfolgen. (...)</p> <p>Wartungen sind nach Herstellerangaben – unter Berücksichtigung der besonderen Betriebsumgebungsbedingungen – jedoch mindestens 1 mal jährlich durchzuführen.</p> <p>Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Pflege von Anlageteilen; – gegebenenfalls das Auswechseln von Anlageteilen (z. B. Rauchmelder) und Bauelementen (z. B. Akkumulatoren, Geräte- und Speicherbatterien) nach Ablauf der Nutzungsdauer; – gegebenenfalls das Justieren, Neueinstellen und Abgleichen von Bauteilen und Geräten. <p>Instandsetzungen müssen unverzüglich zur Rückführung der Gefahrenmeldeanlage oder deren Anlageteilen in den funktionsfähigen Zustand durchgeführt werden, wenn</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>a) bei Inspektion oder Wartung festgestellt wird, dass die geforderte Funktion der Gefahrenmeldeanlage oder von Anlageteilen bis zur nächsten Inspektion nicht mehr sichergestellt ist, oder b) wegen einer Störung die geforderte Funktion nicht erfüllt werden kann. (...) Dem Betreiber ist vom Errichter ein Betriebsbuch auszuhändigen. In diesem Betriebsbuch ist auf Inspektion, Wartung, Instandhaltung und Aufbewahrung hinzuweisen.</p> <p>Einweisungen, Übergabe der Anlage, sämtliche Betriebsereignisse mit Angaben zur Ursache und gegebenenfalls Urheber sowie alle notwendigen und durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen und Änderungen müssen durch den Errichter, den Betreiber, die sachkundige Person GMA, die Elektrofachkraft GMA bzw. den mit der Durchführung der Maßnahmen betrauten Instandhalter fortlaufend in einem bei der GMA verfügbaren Betriebsbuch aufgezeichnet werden oder sind durch Aufzeichnung nachzuweisen.</p> <p>Für Betriebsereignisse, die keine Angaben zu Ursache und Urheber erfordern, genügt eine automatische Eintragung in einem anlageeigenen Ereignisspeicher.</p> <p>DIN VDE 0558-508 /R04/:</p> <p>Der Anlage müssen Sicherheits- und Betriebsanleitungen für die Aufstellung beigelegt sein.</p> <p><i>Die Anlage muss entsprechende gekennzeichnet sein, Warnschilder sind anzubringen.</i></p>
<p>K14</p> <p>Anforderungen zum Schutz gegen Eingriffe Unbefugter</p>	<p>DIN VDE 0100-560 /R38/:</p> <p>Schaltgeräte und Steuergeräte müssen eindeutig gekennzeichnet sein und dürfen nur an solchen Standorten aufgestellt sein, die nur Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen (BA5 oder BA4) zugänglich sind.</p> <p>SBauVO /R46/:</p> <p>Versammlungsstätten: Elektrische Schaltanlagen dürfen für Besucher nicht zugänglich sein.</p> <p>Innerhalb von Gebäuden müssen elektrische Anlagen in jeweils eigenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht sein (<i>Ausnahmen sind freistehende Gebäude oder durch Brandwände abgetrennte Gebäudeteile</i>).</p> <p>Betriebsräume für elektrische Anlagen (elektrische Betriebsräume) sind Räume, die ausschließlich zur Unterbringung von Einrichtungen im Sinne des § 139 (<i>etwa ortsfeste Stromerzeugungsaggregaten und zentrale Batterieanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen</i>) dienen.</p> <p>Zusätzliche Anforderungen an elektrische Betriebsräume für ortsfeste Stromerzeugungsaggregate:</p> <p>(1) Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für ortsfeste Stromerzeugungsaggregate zur Versorgung bauordnungsrechtlich vorgeschriebener sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen, ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsdauer ausgeführt sein. § 143 Absatz 5 Sätze 1 und 3 und</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>Absatz 6 gelten sinngemäß; für Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, gilt Satz 1 entsprechend. Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen; die Türen müssen selbstschließend sein.</p> <p>(2) Elektrische Betriebsräume nach Absatz 1 Satz 1 müssen frostfrei sein oder beheizt werden können.</p> <p>Zusätzliche Anforderungen an Batterieräume:</p> <p>(1) Raumabschließende Bauteile von elektrischen Betriebsräumen für zentrale Batterieanlagen zur Versorgung bauordnungsrechtlich sicherheitstechnischer Anlagen und Einrichtungen, ausgenommen Außenwände, müssen in einer dem erforderlichen Funktionserhalt der zu versorgenden Anlagen entsprechenden Feuerwiderstandsfähigkeit ausgeführt sein. § 143 Absatz 5 Sätze 1 und 3 und § 144 Absatz 2 gelten sinngemäß; für Lüftungsleitungen, die durch andere Räume führen, gilt Satz 1 entsprechend. Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Türen muss derjenigen der raumabschließenden Bauteile entsprechen; die Türen müssen selbstschließend sein. An den Türen muss ein Schild „Batterieraum“ angebracht sein.</p> <p>(2) Fußböden von elektrischen Betriebsräumen nach Absatz 1 Satz 1, in denen geschlossene Zellen aufgestellt werden, müssen an allen Stellen für elektrostatische Ladungen einheitlich und ausreichend ableitfähig sein.</p> <p>DIN VDE 0100-718 /R43/:</p> <p>Räume oder Orte mit unersetzbaren Gütern von hohem Wert:</p> <p>Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen müssen Verteiler in separaten Räumen untergebracht werden oder durch zusätzliche Maßnahmen entsprechend mechanisch geschützt werden. Die Verteiler müssen dem Zugriff unbefugter Personen entzogen sein. (...)</p> <p>Betriebsbedingungen und äußere Einflüsse, Zugänglichkeit:</p> <p>Schalt- und Steuereinrichtungen der elektrischen Anlagen für Sicherheitszwecke müssen so installiert oder angeordnet sein, dass sie nur von autorisierten Personen bedient werden können. Dies gilt auch für die Schalt- und Steuereinrichtungen der allgemeinen Beleuchtung, wenn durch deren unbefugte Betätigung eine Gefahr entstehen kann.</p> <p>BImSchV-12 /R51/:</p> <p>§ 3 Allgemeine Betreiberpflichten (...)</p> <p>3. Eingriffe Unbefugter sind zu berücksichtigen, es sei denn, dass diese Gefahrenquellen oder Eingriffe als Störfallursachen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können.</p> <p>§ 4 Anforderungen zur Verhinderung von Störfällen</p> <p>Der Betreiber hat zur Erfüllung der sich aus § 3 Abs. 1 ergebenden Pflicht insbesondere (...) die sicherheitsrelevanten Teile des Betriebsbereichs vor Eingriffen Unbefugter zu schützen.</p>

Kategorie der Anforderungen	Anforderungen der Verordnungen, Richtlinien und Normen
	<p>DIN VDE 0105-100 /R52/:</p> <p>Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen verschlossen gehalten werden. Die Schlüssel müssen so verwahrt werden, dass sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind. Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten dürfen nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Der Zutritt ist Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen.</p> <p>DIN VDE 0108-1 /R01/:</p> <p><i>Die Verteiler und sonstige elektrische Betriebsmittel (z.B. Schalter) sind gegen Zugriff Unbefugter zu schützen.</i></p>

Landesamt für Natur, Umwelt
und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de

