

Allgemeine Lufttechnik
Arbeitskreis Entrauchung



Sicherheit in Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen

VDMA Informationsblatt Nr. 5 „Stromversorgung in sicherheitstechnischen Anlagen – Maschinelle Rauchabzugsanlagen“

Stand: Februar 2015



Sicherheit in Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen

VDMA Informationsblatt Nr. 5

„Stromversorgung in sicherheitstechnischen Anlagen – Maschinelle Rauchabzugsanlagen“

Stand: Februar 2015



Inhalt

Einführung	3
Anforderungen an Maschinelle Rauchabzugsanlagen	4
Erklärungen	6
Unterbrechungsfreie Stromversorgungen	6
Netzersatzanlagen	6
Notstromnetz	6
Basisstufe	7
Sicherheitsstufe 1	8
Sicherheitsstufe 2	10
Sicherheitsstufe 3	11
Sicherheitsstufe 4	12
Fazit	13
Normen und Vorschriften	14
Quellenverzeichnis	15
Impressum	16

Einführung

In welchem Maße unser Leben von einer zuverlässig funktionierenden Technik gestützt wird und abhängt, entzieht sich gerne unserem Alltagsbewusstsein.

Wir erwarten ganz selbstverständlich, dass der Strom aus der Steckdose kommt. Dabei ist die Ausgangslage bei den Stromversorgern heute erheblich schwieriger geworden. Mehr als eine Millionen privater Einspeiser, zum Beispiel Betreiber von Solaranlagen und anderer volatiler, sprich stark veränderlicher Energiequellen wie Windkraft, bringen neue Forderungen an die

Netzstabilität. Das Krisen- und Notfallmanagement der deutschen Energieversorger hat nicht nur deshalb in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt. Bei einer Versorgungsunterbrechung – egal welchen Ausmaßes – hat die Wiederherstellung der Stromversorgung oberste Priorität für den Netzbetreiber. Generell ist der Netzbetreiber so aufgestellt, dass er auf Störungen jederzeit reagieren kann. So ist das Netz redundant aufgebaut, damit bei einem Ausfall eines Betriebsmittels ein anderes dessen Funktion übernehmen kann.

Anforderungen an Maschinelle Rauchabzugsanlagen

Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) und deren Bestandteile werden eingesetzt, um Menschen, Gebäude und Einrichtungen von Gebäuden im Brandfall vor den Auswirkungen von Rauch zu schützen. Maschinelle Rauchabzugsanlagen sind zuverlässig in der Lage, die bei einem Brand entstehenden toxischen Rauchgase schnell und effektiv abzuführen. Gerade in der Brandentstehungsphase, in der die Feuerwehr noch nicht vor Ort ist, unterstützt eine MRA die Orientierung von Personen und die Selbstrettung in dem brennenden Gebäude, hilft dem Sachschutz und erleichtert den Interventionskräften nach dem Eintreffen die Brandbekämpfung. Voraussetzung für die sichere Funktion der MRA ist, dass diese unter allen Umständen über einen gewissen Zeitraum aufrecht erhalten bleibt. Dazu gehören auch der Funktionserhalt der Leitungen und die sichere Energieversorgung.

Die Stromversorgung der MRA erfolgt aus dem öffentlichen Stromnetz, das gegenüber dem Vorjahr wieder eine verbesserte Netzstabilität auswies. Deutsche Elektrizitätsnetzbetreiber sind verpflichtet, der Bundesnetzagentur gemäß § 52 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) jährlich einen Bericht über die in ihrem Netz aufgetretenen Versorgungsunterbrechungen zu liefern. Dieser Bericht enthält Zeitpunkt, Dauer, Ausmaß und Ursache der Versorgungsunterbrechungen. Die Bundesnetzagentur ermittelt aus diesen Meldungen den sog. SAIDI-Wert (System Average Interruption Duration Index), der die durchschnittliche Versorgungsunterbrechung je angeschlossenen Letztverbraucher innerhalb eines Kalenderjahres widerspiegelt.

Für das Jahr 2013 errechnet sich aus der Meldung von 868 Netzbetreibern (878 Netze und 49,5 Millionen Letztverbraucher) ein SAIDI-Wert von 12,85 Minuten. Das bedeutet, dass im Jahr 2013 das Netz für genau diese Zeit nicht zur Verfügung gestanden hat. Dass genau in dieser Zeit auch gleichzeitig ein Entrauchungsfall auftritt, ist als unrealistisch anzusehen. Aktuelle Werte können unter der Adresse www.bundesnetzagentur.de abgerufen werden.

Grundsätzlich benötigen sicherheitstechnische Anlagen eine gesicherte Energieversorgung. Die gesicherte Energieversorgung kann über unterschiedliche Maßnahmen, die in diesem VDMA-Informationsblatt aufgeführt sind, erreicht werden. Um auch den Ausfall der Stromversorgung des Energieversorgungsunternehmens zu kompensieren, können Ersatzstromquellen gefordert sein. Die Ersatzstromversorgung kann als Stromerzeugungsaggregat, als Batterieersatzanlage oder als eine zweite gesicherte Einspeisung ins Gebäude realisiert werden.

Es ergeben sich weitere Forderungen an Maschinelle Rauchabzugsanlagen aus der Muster – Leitungsanlagen – Richtlinie MLAR Fassung 2005 der ARGEBAU. Im Kapitel 5.3.1 wird die Dauer des Funktionserhalts der Leitungsanlagen beschrieben mit mindestens 90 Minuten bei maschinellen Rauchabzugsanlagen und Rauchschutzdruckanlagen für notwendige Treppenhäuser in Hochhäusern sowie für Sonderbauten. Abweichend hiervon genügt für Leitungsanlagen, die innerhalb dieser Treppenhäuser verlegt sind, eine Dauer von 30 Minuten.

Für Einrichtungen von Sicherheitssystemen, bei denen im Brandfall die Funktion erhalten bleiben muss, sind also die folgenden Bedingungen zu erfüllen:

- Es ist eine Stromquelle für Sicherheitszwecke zu wählen, die die Stromversorgung für eine ausreichende Dauer aufrecht erhält und
- alle Betriebsmittel der Einrichtung für Sicherheitszwecke müssen entweder aufgrund ihrer Bauart oder durch die Art der Errichtung so geschützt werden, dass ihre Feuerbeständigkeit für eine ausreichende Dauer sichergestellt ist.

Dieses VDMA-Infoblatt bietet einen Überblick über die Möglichkeiten und Anwendungen der gängigen Praxis und zeigt Lösungen für eine optimale und wirtschaftliche Versorgungssicherheit auf.

Bei der Not-Ersatzstromversorgung wird grundsätzlich unterschieden zwischen so genannten „Unterbrechungsfreien Stromversorgungen“ (USV) und Netzersatzanlagen (NEA).

Erklärungen

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) beziehen ihre Energie aus Akkumulatoren und werden zum Schutz von sicherheitstechnischen Anlagen eingesetzt. Sie gewähren beim Ausfall der öffentlichen Stromversorgung einen störungsfreien Betrieb. USV-Anlagen sind in der Regel nur für kurze Überbrückungszeiten dimensioniert.

Netzersatzanlagen

Netzersatzanlagen (NEA) bestehen in der Regel aus Generatoren, die mit Dieselmotoren angetrieben werden. Die Übernahme bei Stromausfall erfolgt nicht unterbrechungsfrei, im günstigsten Fall liegt die Anlaufzeit der NEA im Bereich von 10 bis 15 Sekunden. Eine Überbrückung der Anlaufzeit ist mit Akkumulatoren möglich. Die Betriebsdauer der NEA ist abhängig von der Kraftstoffversorgung.

Notstromnetz

Das Notstromnetz ist ein Teil des gesamten Stromnetzes mit separat geführten und abgesicherten Stromkreisen. Um einen Zusammenbruch der Notstromversorgung zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass nur diejenigen Verbraucher an die Notstromversorgung angeschlossen sind, die für den definierten Notbetrieb der Sicherheitsanlagen festgelegt wurden. Um die Sicherheit zu erhöhen, sind entsprechende Redundanzen der Notstromversorgung erforderlich. Im Übrigen lassen sich Risiken einer lokalen Störung bzw. Unterbrechung der Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Netz (z. B. Kabelbeschädigung) durch eine zweite, örtlich getrennte Energieeinspeisung (wenn möglich eines zweiten Energieversorgungsunternehmens) deutlich minimieren.

Um die Wirksamkeit der verschiedenen Möglichkeiten von Ersatzstromversorgungen zu erklären, wurden Stufen definiert, die von Basisstufe (geringe Sicherheit) bis Sicherheitsstufe 4 (höchste Sicherheit) reichen. Welche Sicherheitsstufe in der Planung zum Tragen kommt, hängt von der Anforderung ab, die sich aus dem Brandschutzkonzept ergibt.

Basisstufe

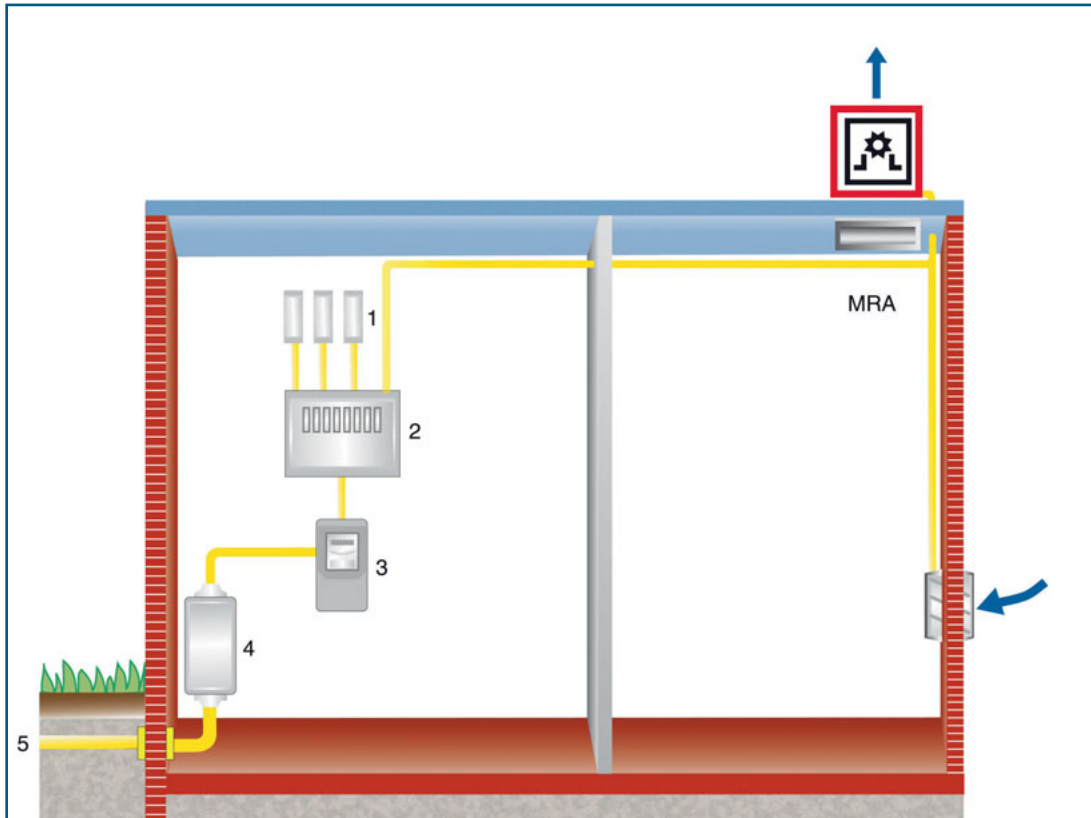


Abbildung 1

- 1= sonstige Verbraucher
- 2= Stromverteilung
- 3= Energiezähler
- 4= Hausanschluss
- 5= Einspeisung Energieversorger

Abbildung 1 zeigt ein gängiges Anschlusschema (Basisstufe): Die straßenseitige Stromversorgung (5) wird durch den Hausanschluss (4) ins Innere geführt und geht über den Energiezähler (3) an die Stromverteilung (2) sowie an die Sicherungen (1) und von dort schließlich an die Verbraucher.

Folgende Szenarien können die Stromversorgung einer MRA beeinträchtigen:

- Stromausfall in der Straße
- Stromausfall im Hausanschluss
- Stromabtrennung durch Eingangssicherung bei eingeleiteter Überspannung
- Ausschalten der internen Sicherung durch Kurzschlüsse im Gebäude (z. B. FI-Schalter)

Hinweis: Diese Sicherheitsstufe der Stromversorgung ist nur in Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde sowie deren Zustimmung möglich.

Sicherheitsstufe 1

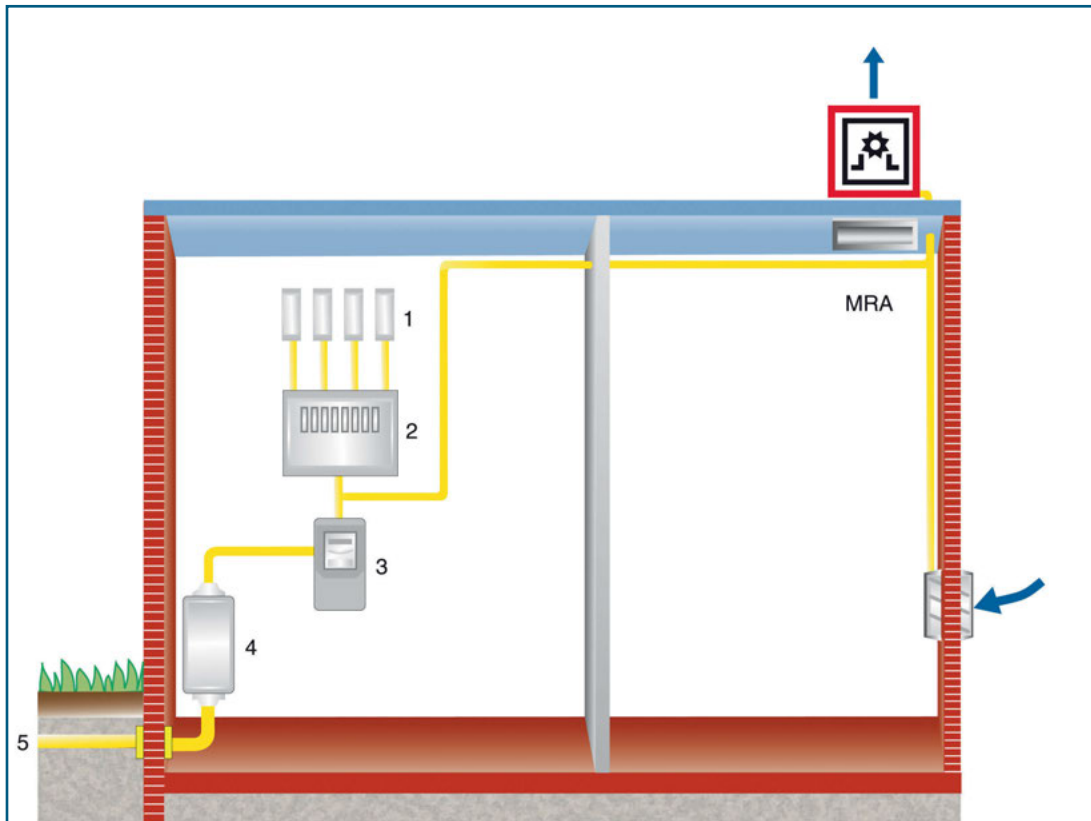


Abbildung 2a

- 1= sonstige Verbraucher
- 2= Stromverteilung
- 3= Energiezähler
- 4= Hausanschluss
- 5= Einspeisung Energieversorger

Hier wird der Strom unmittelbar hinter dem Energiezähler (3) und vor dem Hauptverteiler (2) parallel abgegriffen. Die Feuerwehr kann somit alle übrigen Verbraucher innerhalb des Gebäudes vom Stromnetz trennen, ohne die Funktion der MRA dadurch zu beeinträchtigen.

Hierbei kann auch die Stromversorgung der MRA gestört werden. Als Störfaktoren sind in erster Linie

- Stromausfall in der Straße
- Stromausfall im Hausanschluss
- Stromabtrennung durch Eingangssicherung bei eingeleiteten Überspannungen

zu nennen.

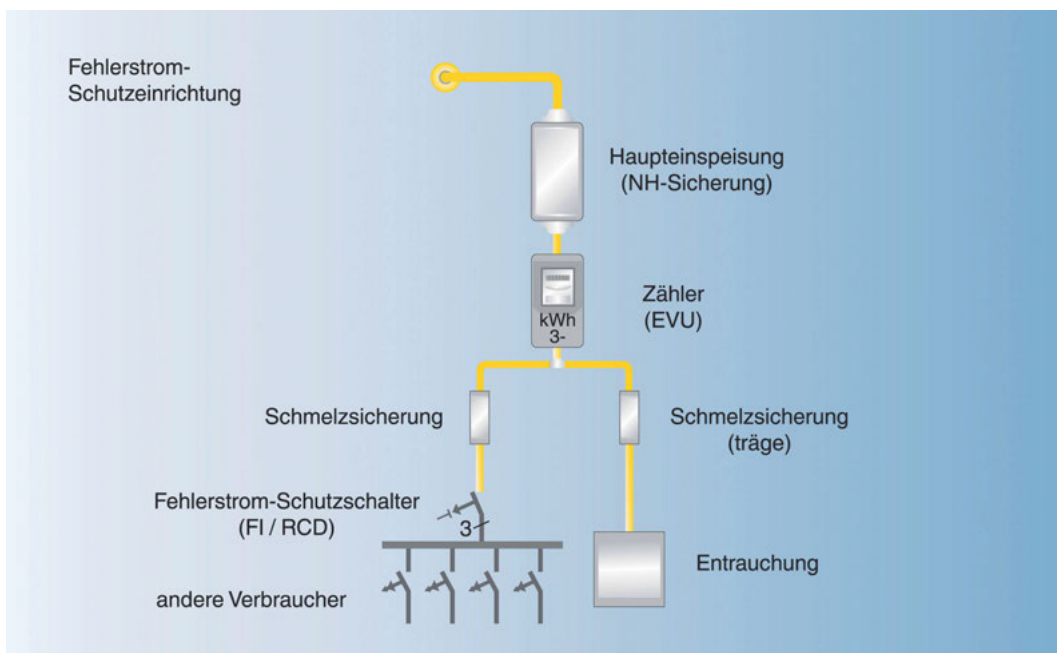


Abbildung 2b: Schematische Darstellung der Sprinklerpumpenschaltung zur Versorgung der MRA

Die in Abbildung 2a dargestellte Sprinklerpumpenschaltung erhält die Sicherheitsstufe 1. Der Begriff der „Sprinklerpumpenschaltung“ steht umgangssprachlich für den stromseitigen Abgriff der Energieversorgung des Sprinklerpumpenschaltschranke vor dem Hauptschalter der Niederspannungs-Hauptverteilung (NSHV) eines Gebäudes. Die Einsatzkräfte der Feuerwehr haben dadurch die Möglichkeit, die Stromversorgung eines brennenden Gebäudes abzustellen, ohne dass dadurch die Sprinklerpumpe ausgeschaltet wird. Die Forderung der Sprinklerpumpenschaltung ergibt sich aus den VdS-Richtlinien (VdS CEA 4001, VdS 2092), aus dem europäischen Regelwerk (CEA 4001) und aus der in Deutschland harmonisierten Norm (DIN EN 12845). Bei der „Sprinklerpumpenschaltung“ handelt es sich nicht um eine „Sicherheitsstromversorgung“ im herkömmlichen Sinn, da hier die zweite vom Stromnetz unabhängige Energieversorgung (z. B. durch einen Ersatzstromerzeuger) fehlt. Abbildung 2b zeigt eine schematische Darstellung der Sprinklerpumpenschaltung zur Versorgung der MRA.

In Sonderfällen – insbesondere bei Bestandssituationen bei Maschinellen Rauchabzugsanlagen und Rauchschutzdruckeranlagen bei besonderer Art der Anordnung der Niederspannungs-Hauptverteilung und des Hausanschlussraumes ist es aus brandschutztechnischer Sicht in der Regel vertretbar, wenn die Stromversorgung für die beschriebenen Anlagen unmittelbar hinter dem Hauptzähler parallel abgegriffen wird und ab der Klemmstelle separat verlegt wird. Voraussetzung ist ein separater Hausanschlussraum, dessen Wände, Decken und Türen gemäß Kapitel 5.3.1 der MLAR feuerbeständig (F90/T90) oder gemäß Kapitel 5.3.2 MLAR feuerhemmend (F30/T30) sein müssen. Die Zuleitung zwischen Hausanschlussraum und dem Steuerschrank der Sicherheitsanlage wird mit einem Funktionserhalt von 90 Minuten bzw. 30 Minuten ausgeführt. Die Sicherungen werden zur Einhaltung der Selektivität so ausgewählt, dass bei einem Kurzschluss in der allgemeinen Elektroanlage des Gebäudes ein Ausfall der Hauptsicherung mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Hinweis: Diese Sicherheitsstufe der Spannungsversorgung ist nur in Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde sowie deren Zustimmung möglich.

Sicherheitsstufe 2

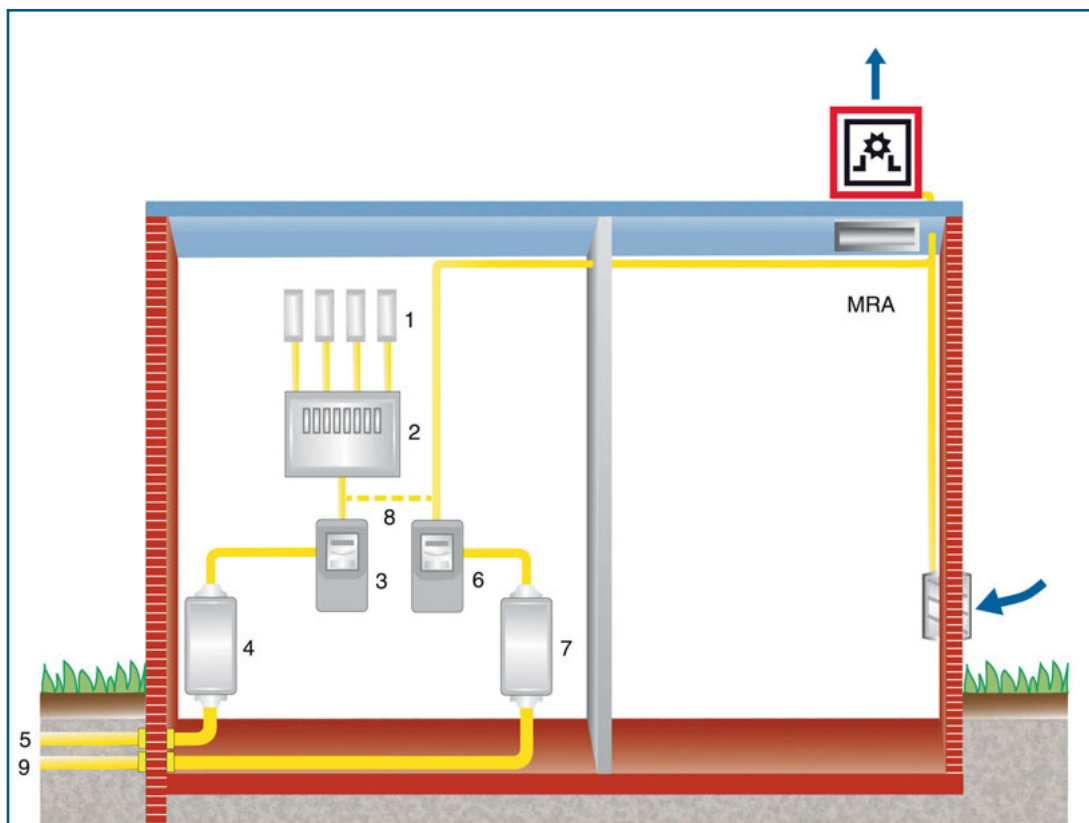


Abbildung 3

- 1= sonstige Verbraucher
- 2= Stromverteilung
- 3+6= Energiezähler
- 4+7= separate Hausanschlüsse
- 5= erste Einspeisung Energieversorger
- 8= automatische Umschaltung bei Stromausfall
- 9= zweite Einspeisung Energieversorger

Abbildung 3 zeigt eine weitere Art der Möglichkeit, die Stromversorgung sicherer zu realisieren – in diesem Fall wird durch die Installation eines zweiten Hausanschlusses (9), der auf dem Gelände an einem anderen Einspeisungspunkt liegt als der erste Einspeisungspunkt, für eine höhere Sicherheit gesorgt.

Eine interne Umschaltung innerhalb des Gebäudes (8) ermöglicht im Störfall den Wechsel auf den zweiten Einspeisungspunkt.

Eine Störung der Stromversorgung der MRA kann durch

- Stromausfall in der Straße
- Stromabtrennung durch Eingangssicherung bei eingeleiteten Überspannungen
- Störung am zweiten Hausanschluss

erfolgen.

Sicherheitsstufe 3

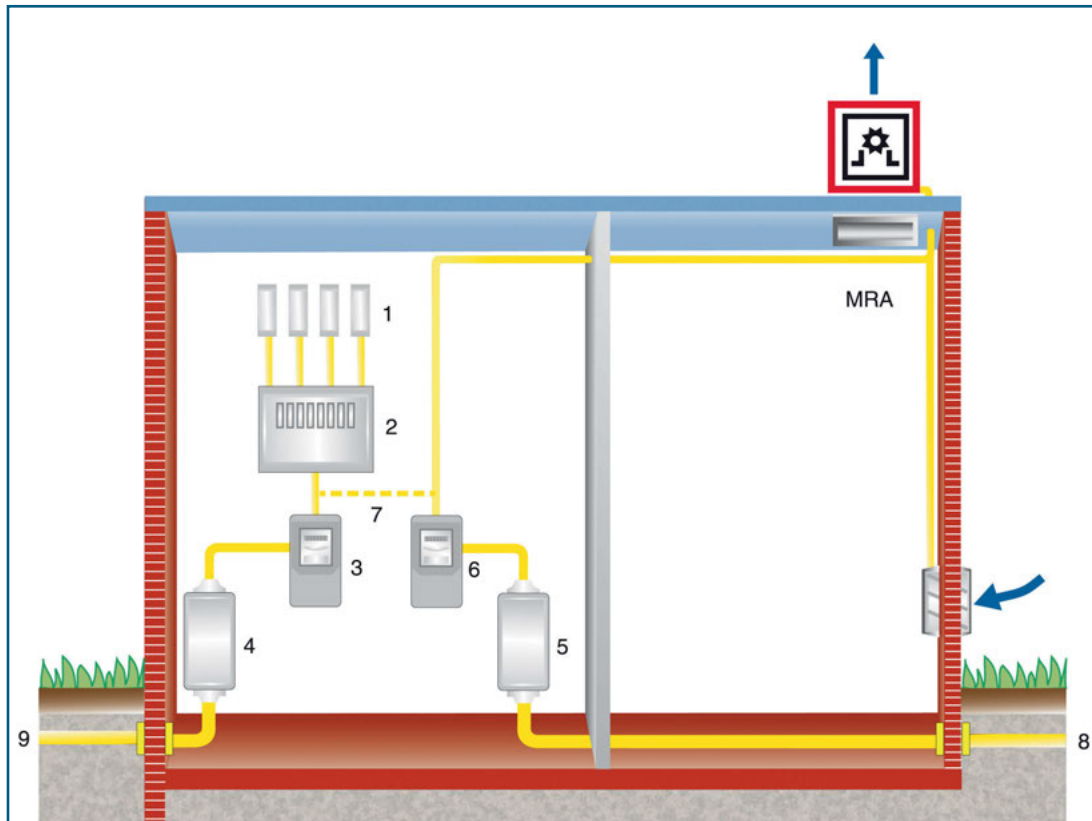


Abbildung 4

- 1= sonstige Verbraucher
- 2= Stromverteilung
- 3+6= Energiezähler
- 4+5= separate Hausanschlüsse
- 7= automatische Umschaltung bei Stromausfall
- 8= erste Einspeisung Energieversorger
- 9= zweite Einspeisung unabhängiger Energieversorger

In Abbildung 4 wurde ein duales System nach VDE 0100-560 realisiert – das heißt zwei Einspeisungspunkte aus zwei voneinander unabhängigen öffentlichen Versorgungsnetzen bzw. Kraftwerken. Es gibt zwei voneinander unabhängige Hausanschlüsse (4, 5) und zwei Energiezähler (3, 6). Eine elektronische Einrichtung sorgt innerhalb

des Gebäudes (7) für eine unterbrechungsfreie Umschaltung bei Stromausfall. Das Ausfallrisiko dieses Anschlussschemas ist mit der Sicherheitsstufe 4 gleichzusetzen.

Nur bei

- gleichzeitigem Ausfall in 2 öffentlichen Versorgungseinrichtungen oder
- bei Störungen im zweiten Anschluss an das öffentliche Energienetz
- sind hier Probleme in der Stromversorgung der MRA

möglich.

Sicherheitsstufe 4

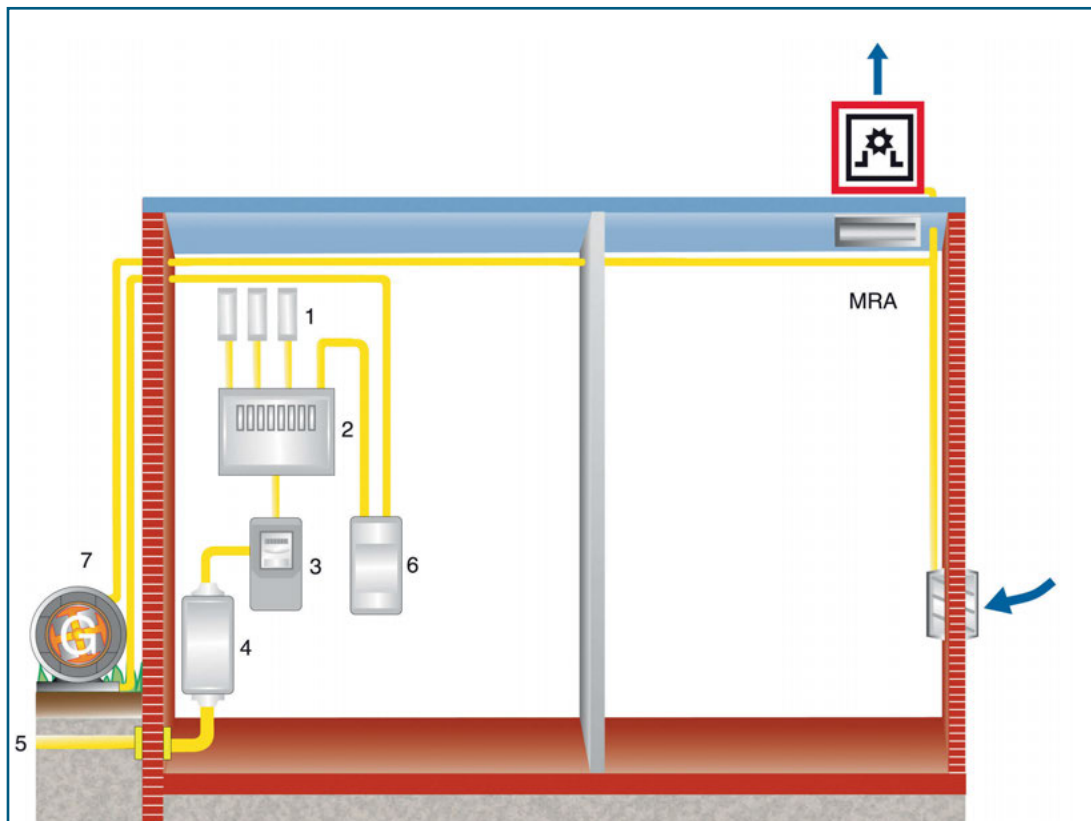


Abbildung 5

- 1= sonstige Verbraucher
- 2= Stromverteilung
- 3= Energiezähler
- 4= separater Hausanschluss
- 5= erste Einspeisung Energieversorger
- 6= USV zur kurzzeitigen Überbrückung
- 7= zweite Einspeisung über die Netzersatzanlage
- 8= automatische Umschaltung bei Stromausfall
- 9= zweite Einspeisung Energieversorger

Abbildung 5 zeigt die sicherste und allumfassendste Möglichkeit, unabhängig von einem zweiten Energieversorger wird hierbei die zweite Energiequelle über eine Netzersatzanlage realisiert. Der Hausanschluss (4) führt die Energie über den Zähler zur Hauptverteilung mit Sicherungen (2) an die Endverbraucher (1). Gleichzeitig gibt es eine Netzersatzanlage über ein Notstromaggregat (7), welches zusätzlich über eine USV (6)

zur Verfügung gestellt wird, bis das Notstromaggregat angelaufen ist. Dieses ist die sicherste Sicherheitsstufe, da hier unabhängig von einem externen Energieversorger sichergestellt wird, dass bei Störungen oder Netzunterbrechungen immer ausreichend Energie für die sicherheitstechnischen Einrichtungen vorhanden ist.

Die Stromversorgung der maschinellen Rauchabzugsanlage wird in einem solchen Fall lediglich bei einem

- gleichzeitigen Ausfall der öffentlichen Energieversorgung und der Notstromversorgung oder bei
- Störungen im Anschluss des Notstromaggregates

beeinträchtigt.

Fazit

Eine sicherheitstechnische Anlage muss unter allen Umständen „sicher und wirksam“ im Brandfall funktionieren. Wird die Anlage vom öffentlichen Netz versorgt, ist die Verfügbarkeit des Energieversorgers ausschlaggebend für die Sicherheit und Zuverlässigkeit. Der Energieversorger kann aber auch bei einem noch so zuverlässigen Stromnetz keine 100 % Garantie für die Verfügbarkeit sicherstellen.

Daher gibt es die Forderung nach einer zweiten unabhängigen Stromversorgung für sicherheitstechnische Anlagen.

In diesem Infoblatt wurden die gängigsten Möglichkeiten aus der Praxis aufgezeigt. Ist das Stromnetz sehr zuverlässig oder gibt es bestimmte Voraussetzungen, kann auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Anlage mit der Sicherheitsstufe 1 (Sprinklerpumpenschaltung) zuverlässig sein, obwohl es sich nicht um eine Sicherheitsstromversorgung im herkömmlichen Sinn handelt, da hier die zweite unabhängige Stromversorgung fehlt.

Trotzdem stellt sie eine sichere und wirksame Stromversorgung für Sprinklerpumpen und MRA dar. So ist es möglich, eine funktionstüchtige und automatisch einschaltende MRA für die Unterstützung des Feuerwehrangegriffes zu errichten und damit eine Sicherheitsstufe zu realisieren, die gleichzeitig auch dem Personenschutz dienen kann. Mit der Sprinklerpumpenschaltung hat die Feuerwehr die Möglichkeit, die allgemeine Stromversorgung der Liegenschaft abzuschalten, ohne die Stromversorgung für die MRA zu unterbrechen. Diese Sicherheitsstufe spiegelt den Stand der aktuellen Technik wieder und wird bereits heute sehr häufig angewandt. Sie ist einfach zu realisieren, ist jedoch, nur in Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde sowie deren Zustimmung möglich.

Normen und Vorschriften

E DIN EN 50171 (VDE 0558-508)

Zentrale Sicherheitsstromversorgungssysteme

DIN EN 50272-2 (VDE 510-2)

Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Teil 2: Stationäre Batterien

DIN EN 62040-1 (VDE 0558-510)

Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen

DIN EN 62040-2 (VDE 0558-520)

Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

DIN EN 12101-10

Rauch- und Wärmefreihaltung – Teil 10: Energieversorgung

DIN VDE 0100-560 (VDE 0100-560)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-56: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Einrichtungen für Sicherheitszwecke

DIN VDE 0100–718 (VDE 0100-718)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-718: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten

MLAR – Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (2005)

ISO 8528–1

Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Teil 1: Anwendung, Bemessungen und Ausführungen

ISO 8528–3

Wechsel-Stromerzeugungsaggregate mit Antrieb durch Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Teil 3: Wechselstrom-Generatoren für Stromerzeugungsaggregate

ISO 8528-12

Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren – Teil 12: Notstromversorgung für Sicherheitseinrichtungen

Quellenverzeichnis

Protector 06/2013

„Wenn nicht nur das Licht ausgeht“
Kritische Infrastruktur der Energieversorger

www.secupedia.info/

Sprinklerschaltung

www.vdtuev.de/themen/

VdTÜV-Positionspapier zu Sicherheitsstromquellen

www.bundesnetzagentur.de

SAIDI-Wert (System Average Interruption Duration Index)

Impressum

VDMA

Allgemeine Lufttechnik
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main Germany
Telefon +49 69 6603-1859
Fax +49 69 6603-2859
E-Mail astrid.medinger@vdma.org
Internet lrvdma.org

Redaktion

Christine Montigny (M.Sc.)
Astrid Medinger

Layout

DesignStudio, VDMA

Satz und Druck

h. reuffurth gmbh
Mühlheim am Main
www.reuffurth.net

Bildnachweis:

Umschlag: Fotolia
Abbildungen 1-5: TROX TLT GmbH

Stand: Februar 2015
© Copyright by
Allgemeine Lufttechnik

VDMA

Luftreinhaltung

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Telefon +49 69 6603-1860

Fax +49 69 6603-2860

E-Mail christine.montigny@vdma.org

Internet lr.vdma.org



lr.vdma.org