



# **Merkblatt**

# **Sicherheits-Stromversorgung für Blaulichtorganisationen**

Fachkompetenzen Nachhaltigkeit  
Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik

Zürich, Juli 2022

**Herausgeberin**

Stadt Zürich  
Amt für Hochbauten  
Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik  
Postfach, 8021 Zürich

Tel. +41 44 412 11 11

[www.stadt-zuerich.ch](http://www.stadt-zuerich.ch)

**Redaktionelle Bearbeitung**

Markus Simon  
Klaus Reinwardt  
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten

Hans-Jörg Gerteis  
Immobilien Stadt Zürich

**Download als PDF:**

[www.stadt-zuerich.ch/egt](http://www.stadt-zuerich.ch/egt)

> Vorgaben

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Allgemeine Grundsätze</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlage</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Begriffe und Definitionen</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>6</b>
5.1	Anlagenauslegung	6
5.2	Autonomiezeit	7
5.3	Anlagenstandorte	7
5.4	Raumkriterien	7
5.5	Kraftstoffversorgung	7
5.6	Abgasanlage	8
5.7	Statik	8
5.8	Lärmschutz	8
5.9	Steuerung	8
5.10	Trasse, Kabelkanäle, Kabel und Stromschienen	8
5.11	Beschriftungen	9
5.12	Betrieb, Test und Wartung	9
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>11</b>

## **1 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE**

Für die Bauvorhaben des Amts für Hochbauten der Stadt Zürich (AHB) sind neben den gültigen Gesetzen und Vorschriften, die «Empfehlung Gebäudetechnik» der KBOB [1] (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren), die «Richtlinie Gebäudetechnik – Ergänzungen zur KBOB-Empfehlung Gebäudetechnik» [2] und die Standards der Eigentümervertretungen anzuwenden. Sinnvolle, projektspezifische Abweichungen oder allfällige Widersprüche zu geltenden Normen und Vorschriften sind mit der AHB-Projektleitung zu klären und an die Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik (FS EGT) zu melden.

Merkblätter dienen als Arbeitshilfen für das Projektteam und zeigen mögliche ökologisch vorbildliche, auf die Bedürfnisse abgestimmte und wirtschaftliche Lösungen auf.

Dieses Merkblatt wurde von der FS EGT in Zusammenarbeit mit Stadt Zürich Immobilien erarbeitet und ist bei städtischen Objekten, die durch das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich neu-, umgebaut oder instandgesetzt werden, zu beachten.

## **2 GRUNDLAGE**

Sämtliche bestehende und zukünftige Haupt- sowie Stützpunktwachen von Blaulichtorganisationen (Schutz und Rettung Zürich und Stadtpolizei Zürich) sind mit einer Sicherheitsstromversorgung für eine Autonomiezeit von 72 Stunden auszurüsten. Um ihren Aufgaben jederzeit gerecht werden zu können, sind für diese Organisationen speziell gesicherte Sicherheits-Stromversorgungen erforderlich, auch für den Betrieb sämtlicher Informations- und kommunikationstechnischer Einrichtungen.

### 3 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

Sicherheitsstromversorgungs-Anlage (allgemein)	Stromversorgungsanlage, die aus Sicherheitszwecken bei einer Unterbrechung der allgemeinen Stromversorgung dazu bestimmt ist, die Funktion einer elektrischen Anlage bzw. einen Teil oder mehrere Teile einer Anlage aufrechtzuerhalten.
Unterbrechungsfreie Notstromversorgung (USV) statisch	Eine statische unterbrechungsfreie Stromversorgung garantiert bei einem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den unterbrechungsfreien Betrieb der angeschlossenen Verbraucher. Eine statische USV-Anlage besteht aus Akkumulatoren, Stromrichtern und einer elektronischen Regelung.
Unterbrechungsfreie Notstromversorgung (USV) dynamisch	Eine dynamische unterbrechungsfreie Stromversorgung hat einen kinetischen Speicher in Form eines Schwungrads. Im Normalbetrieb bleibt diese Schwungradmasse durch das speisende Netz in Bewegung. Kommt es zu einer Unterbrechung der Stromversorgung, wandelt die USV-Anlage die gespeicherte kinetische Energie in elektrische Energie um. Bei der Entnahme der Energie sinkt die Drehzahl der Schwungradmasse, bis ein unteres Limit erreicht ist. Danach endet die Spannungsversorgung durch das Schwungrad. Dieser Vorgang dauert abhängig von Typ und Auslastung etwa 20 Sekunden. Anschließend müssen Akkumulatoren oder eine Netzersatz-Anlage die Versorgung übernehmen.
Netzersatz-Anlage (NEA)	Netzersatzanlagen bestehen i. d. R. aus Generatoren, die von Dieselmotoren angetrieben werden. Sie werden zur Versorgung des Notstromnetzes der Liegenschaft eingesetzt. Die Übernahme der Netzversorgung erfolgt nicht unterbrechungsfrei; im günstigsten Fall liegt die Anlaufzeit der Netzersatzanlage im Sekundenbereich. Für Gebäude werden nur fest installierte Netzersatzanlagen empfohlen.

### 4 VORGEHENSWEISE

Im Rahmen einer Gesamtinstandsetzung oder eines Neubauvorhabens muss durch ein Elektroingenieurbüro, unter Berücksichtigung der Nutzeranforderungen, ein Sicherheitsstromversorgungskonzept (Vorprojekt, Phase 4.31) erarbeitet werden. Das Notstromkonzept beinhaltet eine Netzersatz-Anlage sowie statische oder dynamische USV-Anlagen (Unterbrechungsfreie Notstromversorgung).

Bei der Erarbeitung des Konzepts sind folgende Rahmenbedingungen und Parameter zu klären und zu berücksichtigen:

1. Festlegung der in einem Notbetrieb fortzuführenden Aufgaben (Nutzende).
2. Ermittlung der hierfür erforderlichen stromabhängigen Infrastruktur (Normalnetz, USV-Netz und/oder Notstromnetz).
3. Ermittlung der resultierenden elektrischen Anschlussleistungen aller zu versorgenden Verbraucher (Leistungsbedarf inkl. 20 % Reserve für Nachrüstungen).
4. Prüfung einer zweiten Einspeisemöglichkeit ab einem anderen Unterwerk (Not-Netz, Reservenetz City ewz [3]).
5. Konzeption einer Sicherheitsstromversorgungsanlage.
6. Erstellung eines Notfallkonzepts für den Ausfall der allgemeinen Stromversorgung.
7. Definition von Massnahmen bei Nutzungserweiterungen.
8. Durchführung regelmässiger Funktionstests und Übungen (Nutzende).
9. Anpassung des Notfallkonzepts anhand der Erkenntnisse aus Funktionstests und Übungen (Nutzende).

## **5 ANFORDERUNGEN**

### **5.1 Anlagenauslegung**

Damit die Grösse der Sicherheitsstromversorgungs-Anlagen korrekt ausgelegt werden kann, ist zunächst eine Gesamtleistungs-Zusammenstellung erforderlich. In dieser Auflistung müssen die verschiedenen Verbraucher in Versorgungs-Kategorien eingeteilt werden:

- Normalnetz = das im Ereignisfall nicht zwingend betrieben werden müssen.
- USV-Netz = das im Ereignisfall ohne Unterbruch weiterbetrieben werden muss (USV-Anlage)
- Not-Netz = das im Ereignisfall mit Unterbruch weiterbetrieben werden kann (Anschluss an die Netzersatz-Anlage).

Statt parallele Netze und Verteilungen (Normalnetz\_USV-Netz\_Not-Netz) zu führen, ist durch das Elektroingenieurbüro zu prüfen, ob es nicht wirtschaftlicher ist, alle Verbraucher auf das Not-Netz anzuschliessen.

Nach der Addition der beiden Leistungen (USV- und Netzersatz-Anlage) und unter Zuhilfenahme von sinnvollen Gleichzeitigkeitsfaktoren – es werden nicht alle Anlagen gleichzeitig und mit voller Leistung betrieben – können die Anlagen bezüglich der erforderlichen Leistung definiert werden.

Die Sicherheitsstromversorgungsanlage ist für eine Autonomiedauer von 72 Stunden auszulegen.

Bei der USV-Anlage ist die benötigte Autonomiedauer auf mindestens 30 Minuten (für Stadtpolizei mindestens 60 Minuten) auszulegen.

Damit später genügend Ausbaureserve zur Verfügung steht, müssen sowohl für die USV-Anlage als auch für die Netzersatz-Anlage je eine Reserveleistung in Höhe von rund 25 % (für Stadtpolizei 50 %) bei Neubauten, rund 10 bis 15 % bei Bestandes-Bauten vorgesehen werden.

## **5.2 Autonomiezeit**

Die Autonomiezeit einer Sicherheitsstromversorgung sollte so ausgelegt werden, dass im Ereignisfall der Betrieb ohne weiteren Kraftstoffbedarf aufrechterhalten werden kann. Für einen längeren Autonomiezeitraum (> 72 h) muss durch die Nutzenden (Blaulichtorganisationen) frühzeitig zusätzlicher Kraftstoff beschafft werden.

## **5.3 Anlagenstandorte**

Die Sicherheitsstromversorgungs-Anlage sollte möglichst in geschützten Untergeschossen untergebracht werden. Hierbei ist für die Netzersatz-Anlage eine schallgedämmte Zu- und Abluftanlage (Bewilligung BAFU, AWEL, UGZ), eine geschützte Abgasanlage sowie eine sichere Kraftstoffversorgung vorzusehen.

Die USV-Anlage sollte ebenfalls im Untergeschoss platziert und für die Akkumulatoren ein separater Raum bereitgestellt werden.

Für die gesamte Sicherheitsstromversorgungsanlage ist ein möglichst erdbebengeschützter Raum vorzusehen, der wenn möglich, oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. allfälliger Hochwasserstände liegt. Ferner ist der Raum mit ausreichend dimensionierten Zu- und Abluftanlagen (Anschluss an USV-Netz) auszustatten. Die erforderlichen Schalldämpfer müssen auf die zulässigen Schallpegelwerte in der Umgebung abgestimmt werden.

## **5.4 Raumkriterien**

Alle Räume (für Netzersatz-Anlage, USV-Anlage, Hauptverteilung, Akkumulatoren etc.) sollen zentral, wenn möglich nahe beisammen, mit genügend Raumhöhe und mit einem direkten Zugang von aussen angeordnet werden. Ersatzteile und Ersatzanlagen müssen ohne grosse Probleme angeliefert werden können (Einbringöffnung). Für die Akkumulatoren-Räume sowie Notlichtanlagen soll ganzjährig eine konstante Temperatur von  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{Kelvin}$  eingehalten werden.

## **5.5 Kraftstoffversorgung**

Für die notwendige Dauer der Notstromversorgung muss Kraftstoff für den Betrieb des Notstromaggregats zur Verfügung stehen. Für die Autonomiedauer von 72 Stunden ist ein entsprechend dimensionierter Vorratstank vorzusehen. Der Tagestank sollte möglichst in unmittelbarer Nähe und oberhalb des Notstromaggregats platziert werden und

über eine Vorrichtung zur handbetriebenen Nachfüllung ab dem Haupttank verfügen. Der aussenliegende Tankstutzen mit Füllsicherung und die Tankentlüftung müssen ebenfalls eingeplant werden. Die freie Zufahrt zum Tankstutzen ist einzuplanen (Platzbedarf, Bodenbelastung, Beleuchtung, usw.).

## **5.6 Abgasanlage**

Die Auslegung der Abgasanlage (Länge und Durchmesser) muss auf die Abgasmenge sowie den maximal zulässigen Staudruck dimensioniert sein. Die Abgasanlage ist mit den notwendigen Abgasschalldämpfern auszustatten. Sollte das Abgasrohr länger als 15 Meter werden, müssen auf Grund hoher Abgastemperaturen und der Ausdehnung, Schiebemuffen eingesetzt werden (LRV, AWEL, usw.).

## **5.7 Statik**

Das Gewicht einer Netzersatz-Anlage hängt von der Grösse der Anlagen-Dimension ab. Die Statik und die maximale Bodenbelastung des Aufstellungsorts sind durch eine\*einen Bauingenieur\*in zu definieren.

## **5.8 Lärmschutz**

Die Netzersatz-Anlage erzeugt einen erheblichen Lärmpegel im Raum; durch Luftschall- und Körperschallübertragung auch auf benachbarte Räume und Anlagen. Entsprechende Entkopplungsmassnahmen sind für NEA, Lüftungskanäle, Rohrleitungen und andere Durchdringungen einzuplanen.

## **5.9 Steuerung**

Die Hauptverteilung muss zwei Einspeisungen mit Koppelschalter (Bypass) und Notstromteil enthalten. Alle Hauptschalter (EIN-Aus), USV-Anlage, Netzersatz-Anlage und Klimageräte müssen überwacht werden. Die Umschaltung vom Normalnetz auf die Notstromversorgung muss bei Netzausfall stets automatisch erfolgen.

## **5.10 Trasse, Kabelkanäle, Kabel und Stromschienen**

Leitungswege sollen zwischen Hauptverteilung, USV-Anlage und Netzersatz-Anlage möglichst kurz sein. Die Trassen, Kabelkanäle und Stromschienen müssen separat und unabhängig von den Kabelwegen des Normalnetzes verlegt werden. Die Installationen der Notstromversorgung müssen den geforderten Funktionserhalt, gemäss der Tragstruktur des Gebäudes (R30 bis R90) aufweisen.

## **5.11 Beschriftungen**

Die Trasse, Kabelkanäle, Kabel und Stromschienen für die Notstromversorgung sind mit «Notstrom» zu beschriften. Die Abdeckungen der Steckdosen sind zur Erkennung der verschiedenen Netze farblich zu differenzieren:

- Normalnetz = frei wählbar ausser Orange und Gelb
- USV-Netz = Orange
- Not-Netz = Gelb

## **5.12 Betrieb, Test und Wartung**

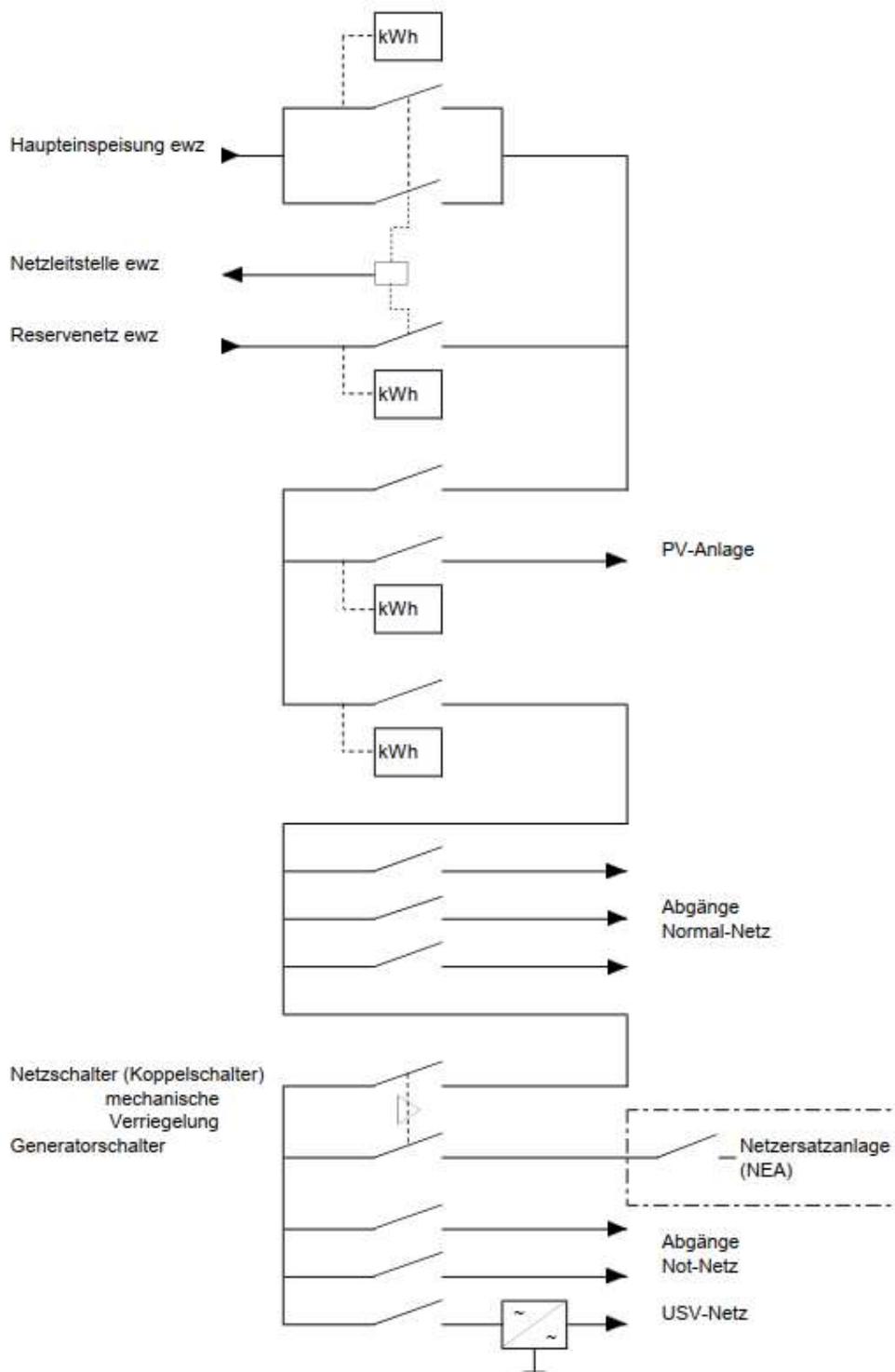
Um den ordnungsgemässen Betrieb der Anlagen sicherzustellen, ist zumindest für die Netzersatz-Anlage ein monatlicher Leistungstest von rund 1 Stunde vorzusehen. Ein jährlicher Haupttest der Sicherheitsstromversorgung mit einer Dauer von rund 4 Stunden sollte ebenfalls durch die zuständigen Personen (Nutzende) durchgeführt werden.

Der Betrieb der Sicherheitsstromversorgungsanlagen ist durch regelmässige Wartungen sicherzustellen (Wartungsverträge).

Im Rahmen der jährlichen Anlagentests empfiehlt es sich, gleichzeitig eine Notfall- bzw. Evakuierungsübung durchzuführen, um das Zusammenspiel von Mensch und Technik realitätsnah zu prüfen.

## 6 ANHANG

Beispiel Übersichtsschema



## **7 LITERATURVERZEICHNIS**

- [1] [www.kbob.admin.ch/kbob.ch](http://www.kbob.admin.ch/kbob.ch) → Themen und Leistungen > Verschiedenes > Gebäude-technik
- [2] [www.stadt-zuerich.ch/egt](http://www.stadt-zuerich.ch/egt) → Richtlinien, Standards, Merkblätter
- [3] [www.ewz.ch/webportal/de/geschaeftskunden/strom/netzdienstleistungen/sichere-strom-versorgung.html](http://www.ewz.ch/webportal/de/geschaeftskunden/strom/netzdienstleistungen/sichere-strom-versorgung.html)

### **Weitere Dokumente**

Werkvorschriften CH, Nr. 1044 / WV-CH, Ausgabe 2021 (Verband Schweizerischer Elektrizitäts-  
unternehmungen VSE)