

# Batterieauslegung gemäß EN 50171 – Zusatzanfrage

EN 50171, DIN IEC 60038:2002-11 (IEC-Normspannungen IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997, Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Cor. Zu HD 472 S1:2002-02, VDE 0175:2002-11)

## FRAGESTELLUNG

(Zusatzanfrage zum Beitrag »Batterieauslegung gemäß EN 50171« in »de« 21/2003, S. 32 ff.)

- 1) Die Batterien für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen haben normalerweise eine Brauchbarkeitsdauer von 12...20 Jahren. Ist es richtig, dass zur Ausnutzung dieser Lebensdauer auch die Kapazitätsreserven entsprechen erhöht werden müssen (mehr als bis zu 50%)?
- 2) Muss bei einer Batterieerneuerung, für Anlagen, welche vor August 2003 installiert wurden, die neue Kapazitätsreserve von 25% entsprechend der neuen EN 50171 berücksichtigt werden, oder gilt diese Anforderung nur bei der Erneuerung des gesamten Systems?
- 3) Der Ladefaktor zur Auslegung des Ladegerätes gemäß der alten Anforderung (90% Ladung in 10h) betrug 1,2 A / 100 Ah. Mit welchem Ladefaktor ist bei der neuen Anforderung (80% in 12h) zu rechnen?
- 4) Mir ist aufgefallen, dass für Sicherheitsstromversorgungen nicht die heute gültige Nennspannung von 230V, sondern eine Versorgungsspannung von 220V vorgesehen wird. Wurde die Umstellung verschlafen, oder gibt es dafür eine Vorschrift?

R. Z., Hessen

## ANTWORT

### Zu Frage 1

Zunächst gestatten Sie mir die Anmerkung, dass es richtiger wäre zu formulieren, dass es auch noch seltene Fälle gibt, in denen Batterien mit einer Brauchbarkeitsdauer von 12...20 Jahren für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen eingesetzt werden. Leider trifft man heute aus falsch verstandener Kostensensibilität häufiger das Gegenteil an, d.h. den Einsatz von Batterien, die selbst unter Nennbedingungen die in der Norm geforderte Lebensdauer von 10 Jahren nicht errei-

chen. Das ist bereits fast zum Trend geworden, gegen den wir versuchen anzugehen, z. B. auch mit dem von Ihnen gelesenen Beitrag.

Betrachten wir die Gleichung  $125\% \text{ Anfangskapazität} \times 0,8^{\text{(Alterung)}} = 100\% \text{ Kapazität am Ende der Lebensdauer}$ . Hieraus ergibt sich die notwendige Kapazitätserhöhung um 25%. Die Gleichung geht ausschließlich von der Voraussetzung aus, dass das Ende der Lebensdauer bei 80% der Nennkapazität erreicht ist. Wenn der Kapazitätsverlust durch Alterung unter Nennbedingungen durchschnittlich 2% der Nennkapazität pro Jahr beträgt, dann sind 80% der Nennkapazität nach 10 Jahren erreicht. Wenn die Alterung z. B. nur 1% pro Jahr beträgt, dann sinkt die Kapazität auf 80% der Nennkapazität erst nach 20 Jahren ab. Nur dann kann man streng genommen von einer Gebrauchsdauer von 20 Jahren sprechen.

Andersherum betrachtet: Batterien mit einer Brauchbarkeitsdauer von 20 Jahren, gemäß der im Beitrag genannten Definition (80% der Nennkapazität), verfügen über eine um die Hälfte geringere Alterung als solche mit einer Brauchbarkeitsdauer von 10 Jahren.

Will man die 20 Jahre erreichen, braucht die Kapazitätsreserve für diese Batterien auch nur 25% zu betragen. Wenn man für solche Batterien jedoch nur mit 10 Jahren kalkuliert – wie in der Norm gefordert – dann kann man die Kapazitätsreserve sogar auf nur 11% reduzieren:  $111\% \text{ Anfangskapazität} \times 0,9^{\text{(1% Alterung über 10 Jahre)}} = 100\% \text{ Kapazität am Ende der Lebensdauer}$ .

Diese Betrachtung ist jedoch sehr theoretisch. Einerseits verhält sich die prozentuale Alterung nicht linear über den gesamten Alterungsprozess. Werte von 1% jährlich über 20 Jahre werden praktisch bei den üblichen stationären Batterien kaum erreicht. NiCd-Batterien kommen diesem Wert noch am nächsten. Andererseits geht man gerade bei Angaben einer großen Brauchbarkeitsdauer häufig von Werten kleiner als 80% der Nennkapazität aus. Wie im

o.g. Beitrag bereits ausgeführt, ist diese Grenze von 80% nicht einheitlich definiert.

Ein Hersteller kann z. B. angeben: »Die Brauchbarkeitsdauer von 20 Jahren wird erreicht bei Absinken der Kapazität auf 60% der Nennkapazität.« In diesem Fall wird die Forderung der Norm nach der erforderlichen Systemleistung am Ende der Lebensdauer mit 25% Reservekapazität erfüllt, wenn man die Lebensdauer mit 10 Jahren ansetzt. Soll die erforderliche Systemleistung in diesem Fall jedoch auch nach 20 Jahren noch erbracht werden können – was über die Anforderung der Norm hinausgeht –, so muss die Batterie anfänglich mit einer Reservekapazität von 66,7% ausgelegt werden ( $100\% / 0,6 = 66,7\%$ ).

Die im Beitrag empfohlene Reservekapazität von 25% resultiert also aus den normativen Vorgaben, dass die Batteriebensdauer mindestens 10 Jahre betragen muss und dass nach 10 Jahren noch 100% der benötigten Kapazität vorhanden sein müssen, sowie daraus, dass die meisten eingesetzten Batterietypen einem Kapazitätsverlust von etwa 2% pro Jahr unterliegen.

Wie eingangs erwähnt werden leider zunehmend seltener hochwertige Batterien eingesetzt, die sich u.a. tatsächlich durch eine geringere Alterung (<2%) auszeichnen.

### Zu Frage 2

Eine eindeutige Aussage zu dem von Ihnen geschilderten Fall gibt es nicht. Eine Anpassungspflicht für bestehende Systeme gibt es ebenfalls nicht. Eine Batterieerneuerung könnte u.U. auch als Instandhaltungsmaßnahme oder im weitesten Sinne sogar als »Verschleißsteilaustausch« angesehen werden. Andererseits müssen Sie dabei immer kritisch prüfen, ob ohne die Kapazitätsreserve die Sicherheitsanforderungen im konkreten Anwendungsfall noch erfüllt werden. Entscheiden Sie sich für eine Batterie mit Kapazitätsreserve, müssen Sie auch die Leistung des Ladegerätes überprüfen und ggf. anpassen.

## Zu Frage 3

Die Berechnung des notwendigen Ladestroms, mit dem sich die Forderung nach 80 % Betriebsdauer im Anschluss an eine 12-stündige Ladung erfüllen lässt, hängt von vielen Faktoren ab – letztlich auch vom Alterungszustand der Batterie. Recht große Unterschiede gibt es zwischen den verschiedenen Batterietypen und auch Herstellern.

Ich kann Ihnen deshalb nur einen Anhaltspunkt geben, in welcher Größenordnung der Ladestrom liegt. Für

verschlossene Bleibatterien, ohne Berücksichtigung von Alterungseffekten, muss der Ladestrom bei dreistündiger Entladung im Bereich von etwa 0,07 bis 0,1 C3 liegen, d.h. ca. 7...10 A je 100 Ah/3 h. Zum Vergleich: Nach der alten Norm lag dieser Wert bei etwa 0,12 C3.

Die Bemessungsgrundlage ist dabei die erforderliche, ermittelte Kapazität, nicht die um 25 % erhöhte. Beispiel: Der Ladestrom für eine Batterie mit 20 Ah bei dreistündiger Entladung beträgt 1,4 ... 2 A.

## Zu Frage 4

Normspannungen sind definiert in DIN IEC 60038:2002-11 (IEC-Normspannungen IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997, Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Cor. Zu HD 472 S1:2002-02, VDE 0175:2002-11).

Dort liegt auch aktuell die Nennspannung bei 220 V DC und nicht bei 230 V DC.

*B. Jänsch*