

LESERANFRAGEN

Prüfung der E-Anlage von Wohnmobilen

? Für die Prüfung der Starkstromanlage in Wohnmobilen gibt eine keine besondere Vorschrift. Da die Anlage in den Geltungsbereich der VDE 0100 fällt bin ich der Meinung, dass die Erprobung und Messung entsprechend VDE 0100 Teil 610, Abschn. 5 geprüft werden kann:

- Durchgängigkeit der PE-Leiter, der Verbindungen des HPA und des ZPA
- Isolationswiderstand der elektrischen Anlage
- Schutz durch sichere Trennung der Stromkreise bei SELV, PELV und Schutztrennung
- Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung
- ggf. Spannungspolarität
- ggf. Spannungsfestigkeit
- Funktionsprüfung

Kollegen von mir vertreten allerdings die Auffassung, dass die Schutzleiterprüfung nach VDE 0113 durchzuführen ist, da durch den höheren Strom auch schlechte Verbindungen festgestellt werden könnten. Welche Vorgehensweise empfehlen Sie?

! Wohnmobile wurden in den Normen unter Caravans, Wohnwagen, Freizeitfahrzeuge oder fliegende Bauten eingeordnet. Demzufolge gelten neben den allgemeingültigen Vorgaben für elektrische Anlagen noch die speziellen Festlegungen in DIN VDE 0100 Teil 708. Da weder dort noch an anderer Stelle das Prüfen der elektrischen Anlage/Ausrüstung dieser Gefährte behandelt wird, ist nach DIN VDE 100 Teil 610 zu verfahren. Die Prüfaufgabe dieser Norm – Nachweis, dass die Vorgaben aus VDE 0100 eingehalten wurden – betrifft dann auch die Festlegungen des Teils 708.

Möglich wäre ebenfalls, das gesamte Wohnmobil als ortsveränderliches elektrisches Gerät zu betrachten und nach DIN VDE 0702 zu prüfen. Es sind praktisch die gleichen Prüfungen durchzuführen. Auch die Vorgaben dieser Prüfnorm sind dann um den Nachweis des ordnungsgemäßen, normgerechten Zustands des „Geräts“ zu erweitern. Das heißt, das Einhalten der Vorgaben in DIN VDE 0100 Teil 708 wäre ebenso nachzuweisen wie bei einer Prüfung nach DIN VDE 100 Teil 610. Am Ende würde das Gleiche herauskommen.

Unabhängig davon, welche Norm Sie als Grundlage Ihrer Prüfung ansehen, sind Sie als Prüfer dafür verantwortlich, dass alle nötigen Prüfschritte vorgenommen werden, die zum Nachweis der Wirksamkeit aller der Sicherheit dienenden Maßnahmen er-

forderlich sind. Es wäre daher zu empfehlen, dass Sie sich eine auf den Typ des Wohnmobils zugeschnittene Checkliste (Prüfprogramm) anfertigen, ähnlich wie Sie es ja schon vorschlagen. Der Nachweis der Schutzmaßnahme durch Abschaltung könnte entfallen, da die ortsfeste Anlage mit dem Anschlussverteiler nicht zum Prüfobjekt gehört. Auch eine Spannungsprüfung ist unnötig, da sie die Isolationswiderstandsmessung vornehmen.

Zu empfehlen ist aber, dass Sie bei jedem Wohnmobil, an dem Sie erstmals eine Wiederholungsprüfung vornehmen, diese als Erstprüfung betrachten. Erfahrungsgemäß wurde

- oftmals nicht normgerecht installiert (Schutzart, Steckerart, Leitungstyp, Potentialausgleich, Schalter im Außenleiter usw.),
- mancher Nutzer hat „nachgerüstet“
- und auch die Beanspruchung durch den Camping- sowie den Fahrbetrieb hat zu meist Spuren hinterlassen (lose Klemmen, defekte Abdeckungen, gequetschte Leitungsumhüllungen usw.)

K. Bödeker

Ex-Installationen für den Teil eines Raumes

? Unsere Firma hat den Auftrag, einen Raum explosionsgeschützt zu installieren. Es soll aber nicht der gesamte Raum in „Ex“ ausgerüstet werden. Welche Vorgaben haben wir zu beachten?

! Ja, fragt man sich da zunächst, was ist hier denn anders als sonst, wenn ein Ex-Auftrag anliegt?

Grundsätze. Ex-Anlagen müssen von Fachkräften errichtet und geprüft werden [1][2], dabei sind die Normen VDE 0165 [3][4][5] zu berücksichtigen. Aus Abschnitt 4.2 von DIN EN 60 079-14/VDE 0165 Teil 1 geht hervor, welche Informationen erforderlich sind, „um eine Anlage ordnungsgemäß zu installieren oder eine vorhandene zu erweitern“. Das sind (folgend in Kurzfassung):

- Ein Dokument zur Zoneneinteilung mit Vorgaben zur Betriebsmittelauswahl (Temperaturklasse, Explosionsgruppe usw.).

- Angaben für die ordnungsgemäße Errichtung und den Anschluss.
- Konformitätserklärungen zu den Ex-Betriebsmitteln.

Eine Konformitätserklärung [6] muss der Hersteller jedem Ex-Erzeugnis begeben. Damit bestätigt er, dass das Betriebsmittel den europäischen Erfordernissen entspricht. Dazu gehört auch eine Bedienungsanleitung, aus der die sicherheitstechnischen Anwendungsbedingungen hervorgehen.

Für die beiden zu erst genannten Unterlagen hingegen ist der Betreiber oder Auftraggeber verantwortlich. Seitdem die BetrSichV [2] die ExV [7] abgelöst hat, gehört die Zoneneinteilung mit den Angaben zur Betriebsmittelauswahl zum betrieblichen „Explosionsschutzdokument“, das jeder Betreiber von Ex-Anlagen zu führen hat.

Typische Situation. Anders als im Freien setzt die bauliche Hülle eines Raumes der Ausbreitung gasförmiger brennbarer Stoffe deutlich erkennbare Grenzen. In umgrenzten unterschiedlich belüfteten Räumen fällt es aber schwerer als im Freien, folgendes zu entscheiden und plausibel zu begründen:

- Wo endet ein Ex-Bereich und wo beginnt ein exfreier Bereich?
- Beschränkt sich die Ex-Zone durch schwere Gase nur auf den bodennahen Bereich?
- Können sich leichte Gase unter der Decke sammeln?
- Sind irgendwelche Ecken und Winkel besonders gefährdet oder ergibt sich sogar im Nachbarraum noch an der Tür ein Ex-Bereich? Schließlich müssen die gefährdeten Bereiche ja auch optisch erkennbar sein.

Weitere Probleme bei Räumen mit örtlich beschränkten Ex-Bereichen treten auf, wenn bei der Gefährdungsbeurteilung über den Schutz ortsveränderlicher Zündquellen befunden werden muss. Auch wo man sich an anerkannten Einstufungsregeln orientieren kann, z. B. bei Lagern für brennbare Flüssigkeiten (TRbF 20) oder bei Farbspritzeinrichtungen (BGV D25), bedarf es für die Beurteilung immer spezieller Fachkenntnisse. Aus alledem wird begreiflich, weshalb man Räume nur nach reiflicher Abwägung der Pro- und Kontra-Argumente als teilweise explosionsgefährdet einstufen sollte. Ein allgemein anzuerkennendes Pro-Argument wäre z. B. ein relativ großer Raum, in dem nur ein kleiner Ex-Bereich vorliegt.

Hinweise zum Abstimmungserfordernis. Ein Fachbetrieb muss doch wissen, wie man eine Ex-Anlage auszustatten hat – so war es bisher von den Auftraggebern oft zu hören. Zunehmend sind Auftraggeber ohne Fachkunde anzutreffen, denen es an der Einsicht mangelt, grundlegende Informationen als Auftragsbestandteil mitzuliefern. Unter solchen Bedingungen muss manches möglichst frühzeitig abgestimmt werden, was sonst der Montage überlassen bleibt. Geht es aber um Anpassungsbedingungen, z. B. bei einer neuen oder schon

Fragen an **ep** ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an:
ep-Leserservice 10400 Berlin oder
Fax: (030) 42 151-251 oder
e-mail: elster@elektropraktiker.de

Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik. Beachten Sie bitte:

Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

vorhandenen Betriebsstätte, in die eine Ex-Anlage eingegliedert werden soll, so kann man eher auf diese Einsicht hoffen. Dann werden die Auftraggeber in eigenem Interesse bereit sein, effektiv zu kooperieren.

Tafel 1 enthält Hinweise, worauf besonders zu achten ist, wenn ein Raum sowohl explosionsgefährdete als auch exfreie Bereiche enthält. Weiteres kann sich aus der speziellen Situation ergeben.

Literatur

[1] BGV A2 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel.
 [2] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 27. September 2002 (BGBl. I Nr. 70, S. 3777).
 [3] DIN EN 60 079-14/**VDE 0165 Teil 1:2004-07** Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).
 [4] DIN EN 50 281-1-2/**VDE 0165 Teil 2:1999-11** Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub; Teil 1-2: Elektrische Betriebsmittel mit Schutz durch Gehäuse; Auswahl, Errichten und Instandhaltung.
 [5] Pester, J.: Explosionsschutz elektrischer Anlagen. 2. Auflage. Berlin: Verlag Technik 2005.
 [6] Explosionsschutzverordnung – 11. GPGSV (EXVO; mit RL 94/9/EG, auch bekannt als ATEX 95) BGBl. Teil I 1996 Nr. 65 vom 19. Dezember 1996, S. 1914-1952.
 [7] Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ElExV) vom 13. Dezember 1996 – BGBl. Teil I 1996 Nr. 65 S. 1914-1952. J. Pester

Sanierung von Mietwohnungen in Altbauten

Bei der Sanierung (Strangsanierung) von Mietwohnungen in Altbauten (Baujahr 1956) werden die Wohnungszuleitungen und Verteilungen, die Installation in Küche und Bad erneuert, die Zähler zentralisiert sowie nach Fertigstellung die komplette Wohnung, inklusive Bestandsanlage, messtechnisch überprüft.

Folgende Installationsausführungen sind in der Bestandsanlage anzutreffen:

- **Wohnungsstromkreis besteht aus Außenleiter und Neutraleiter (zwei Adern).**
 - **Teilweise sind Steckdosen ohne Schutzkontakt vorhanden.**
 - **Teilweise sind Steckdosen mit Schutzkontakt (klassische Nullung) vorhanden.**
- Wie haben wir uns gegenüber dem Auftraggeber zu verhalten? Welche Vorschriften sind hier anwendbar? Greift der Bestandsschutz?**

Alte Anlagen ohne Kenntnis der konkreten Situation umfassend zu beurteilen, ist nur an Hand einer umfassenden Prüfung möglich, zu der auch das Messen gehört. Ihre Angaben lassen aber folgende Einschätzung zu.

Zu beachtende Sicherheitsvorschriften

Eine Anlage aus dem Jahre 1956 müsste nach VDE 0100 aus dem Jahre 1930 errichtet worden sein – unter Berücksichtigung der Änderungen zu verschiedenen Paragraphen,

Tafel 1 Hinweise zur Ausführung der Installation in Räumen mit exgefährdeten und exfreien Bereichen

Merkmal der Ex-Anlage	Besonderheit am Übergang zum exfreien Bereich
Begrenzung der Zonen	<ul style="list-style-type: none"> • Exakte Angaben zur örtlichen Abgrenzung (horizontal und vertikal) • Überprüfung der Zweckmäßigkeit kleinerer exfreier Bereiche (< 1/3 des Raumvolumens), z. B. in Ex-Lagerräumen oder Farbgebungseinrichtungen • Besonderheiten bei Staubexplosionsgefahr
Notabschaltung und Freischalten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung der Erfordernisse zur Abschaltung im Gefahrenfall, koordiniert mit den Anlagen im exfreien Bereich
Potentialausgleich, Blitzschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinierung der Erfordernisse
Sicherheitsabstände	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden von Näherungen eventuell zündgefährdlicher Betriebsmittel im exfreien Bereich (z. B. Strahlungsquellen) • Einsatz ortsveränderlicher Betriebsmittel im exfreien Bereich (Verbot oder in Ex-Ausführung?)
Baufreiheit, Arbeitsfreigabe	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Festlegung erforderlicher Sicherheitsmaßnahmen vor Montagebeginn
Instandhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung bzw. Vorgabe von Besonderheiten, auch hinsichtlich des Zusammenwirkens mit Einrichtungen außerhalb des Ex-Bereiches (z. B. MSR, Bussysteme, Prozessleittechnik)

die sich bis in das Jahr 1954 erstrecken. Für Schutzmaßnahmen gab es dazu noch Leitsätze und Übergangssätze nach VDE 0140. Dort zu recherchieren, ist kein vordringliches Anliegen für einen Planer oder Errichter einer Elektroanlage, sondern mehr eine Aufgabe für diejenigen, die sich mit der historischen Entwicklung der Vorschriften befassen wollen. Planer und Errichter müssen die Normen der Reihe DIN VDE 0100 in den zur Zeit geltenden Fassungen anwenden. Auch bei Sanierungsarbeiten und Modernisierungen ist so zu verfahren.

Unter der Voraussetzung, dass die zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Normen eingehalten wurden, dürfen alte Anlagen beibehalten werden, wenn

- in Folgenormen oder Beiblättern keine Nach- oder Umrüstung gefordert wird und
 - der sicherheitstechnische Zustand der Anlagen eine Weiternutzung noch zulässt.
- Die fachtechnische Entscheidung obliegt dem mit diesen Arbeiten beauftragten Elektroinstallationsbetrieb. Eine Auftragserteilung durch den Auftraggeber ist für die Ausführung Voraussetzung.

Die von Ihnen genannten Installationsausführungen widersprechen in einigen Punkten bereits VDE 0100:1973-05 [1] oder sind nicht in vollem Umfang zulässig. Bei Anwendung der Nullung (jetzt TN-System) wurde in [1] gefordert:

- Stromkreise aus Außenleiter und Nullleiter (jetzt PEN-Leiter) sind erst ab einem Querschnitt 10 mm² Cu zulässig ([1], § 10 a) 2.2)
- Auch in Räumen mit isolierendem Fußboden ist eine Schutzmaßnahme beim indirekten Berühren vorzusehen, wenn sich darin Einrichtungen mit Erdverbindungen befinden ([1], § 6 a) 2.2.2).

Gleichzeitig wurde gefordert, bei Erweiterung bestehender Anlagen einschließlich des bestehenden Teils die Nachrüstung von Schutzmaßnahmen durchzuführen ([1], § 6 a) 1.2 und 1.3). Stromkreise mit Steckdosen ohne Schutzkontakt durften ab diesem Zeitpunkt nicht beibehalten werden.

Die im Jahre 1956 im Ostteil Berlins und den neuen Bundesländern befindlichen Anlagen waren von den Nachrüstforderungen in [1], § 6 a) 1.2 und 1.3, nicht betroffen, da hier die TGL-Standards Normgrundlage waren. Im Anhang C des Beiblattes 2 zu DIN VDE 0100 [2] wurde eine „Anpassung bestehender elektrischer Anlagen in den neuen Bundesländern und dem Ostteil Berlins gefordert. Nach a) „Hausinstallation mit isolierendem Fußboden“ muss unverzüglich eine Schutzmaßnahme beim indirekten Berühren nachgerüstet werden. Hierfür trifft der eingebürgerte Begriff „Bestandsschutz“ nicht zu. Stromkreise mit Steckdosen ohne Schutzkontakt sind in Räumen mit Erdpotential ein grober Verstoß gegen die Sicherheitsbestimmungen.

Beachtung des physischen Verschleißes

Auch an Elektroanlagen nagt der Zahn der Zeit. Vor allem die Isolierungen von Betriebsmitteln altern. Selbst wenn man eine gute Qualität der Betriebsmittel und der handwerklichen Ausführung der Installation voraussetzt, dürften sich die technischen Kennwerte verändert haben, z. B. der Isolationswiderstand, die Übergangswiderstände an Anschluss- und Verbindungsstellen. Nicht ohne Grund wird die Lebensdauer von Kabeln und Leitungen mit etwa 30 Jahren angegeben. Es sollte jedenfalls gründlich abgewogen werden, ob eine fast 50 Jahre alte Anlage in ihrem Grundbestand so erhalten bleiben sollte. Ganz besonders ist das zu bedenken, wenn man sich mit dem naheliegenden Gedanken trägt, den vorhandenen zweiten Leiter eines 2-poligen Stromkreises als Nullleiter (jetzt PEN-Leiter) zu verwenden. Kann man eigentlich noch immer davon ausgehen, dass er nach so langer Zeit als Schutzleiter seinen Dienst verrichten kann? Was noch vor 10 bis 15 Jahren als möglich angesehen wurde, muss jetzt in Frage gestellt werden. Die Nachteile der klassischen Nullung sind ja bekannt [3]. Nicht zuletzt deshalb wurden die Normen geändert. Sichere Anschlüsse und Verbindungen im PEN-Leiter sind die Voraussetzung dafür, dass nicht schon an fehlerfreien Verbrauchsmitteln