

Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen

Nachrüsten des zentralen Potentialausgleichs

K. Bödeker, Berlin

In dieser Beitragsreihe wurde bisher erläutert, wann eine elektrische Anlage Bestandsschutz hat [1]. Außerdem wurde für einige konkrete Fälle [2] besprochen was zu bedenken ist, wenn eine Elektrofachkraft über die Notwendigkeit der Anpassung an die aktuellen Normen entscheiden soll. In diesem Beitrag geht es um den Potentialausgleich. Da er in vielen älteren Gebäuden fehlt, kommt es immer wieder zu der Frage, ob er nachgerüstet werden muss.

1 Festlegungen in den Normen

Der Hauptpotentialausgleich – auch Zentraler Potentialausgleich – wurde 1970 mit der VDE-Bestimmung 0190/10.70 [3] eingeführt, in den neuen Bundesländern mit der TGL 200-0602/03 Ausgabe 12.70 [4]. Später erfolgten dazu die Festlegungen in DIN VDE 0100 Teil 410:1983-11 [5]:

„... für jeden Hausanschluss oder jede gleichartige Versorgungseinrichtung ...“ sowie in TGL 200-0602/3, Ausgabe 09.82: „Innerhalb von Bauwerken ... in denen sich elektrische Anlagen befinden ...“ mindestens einmal für jedes Bauwerk ...“ ist ein Potentialausgleich zu errichten.

Nunmehr heißt es in der aktuellen Norm DIN VDE 0100 Teil 410:1997-01:

„In jedem Gebäude müssen der Hauptschutzerleiter, der Haupterdungsleiter ... und die folgenden fremden leitfähigen Teile zu einem Hauptpotentialausgleich verbunden sein“.

Alle elektrischen Anlagen, die nach dem Erscheinen der jeweiligen Norm errichtet wurden, müssen mit einem Hauptpotentialausgleich (HPA) ausgestattet sein. Wurde dies versäumt, so ist der jeweilige Betreiber zu einer Nachrüstung verpflichtet.

Eine Anpassung der vor 1970 errichteten Anlagen wurde seinerzeit in den genannten Normen nicht verlangt. Auch im Beiblatt 2 von VDE 0100 bzw. im Anhang zur Unfallverhütungsvorschrift BGV A2 (früher VBG 4) [10][11][12] wird derartige nicht gefordert. Derartige Anlagen – ohne HPA – haben somit Bestandsschutz.

Eines aber muss deutlich werden: Dieser Verzicht auf das Nachrüsten der Schutzmaßnahme Hauptpotentialausgleich ist ein Verzicht auf ein Stück der heute als notwendig betrachteten Sicherheit für diese

bestehenden Anlagen. Er wird aber als vertretbar angesehen weil

- mit dem Nachrüsten ein erheblicher Aufwand verbunden wäre und
- das Fehlen des HPA nicht als wesentliche Ursache von Unfällen und Schäden bekannt geworden ist und
- sich dieser „Mangel“ im Laufe der nächsten Jahre/Jahrzehnte im Zusammenhang mit der Rekonstruktion der Anlagen von selbst erledigen wird.

Diese Sachlage und diese Ansicht gleichen der Argumentation bezüglich einer Anpassung der Anlagen mit der Schutzmaßnahme klassische Nullung [1][2]. Und ebenso ist auch hier der jeweilige Betreiber der Anlage bzw. eine von ihm beauftragte Elektrofachkraft verpflichtet zu prüfen, ob dieser allgemeingültige Bestandsschutz auch im jeweils vorliegenden Einzelfall vertretbar ist oder nicht doch gute Gründe für eine Nachrüstung bestehen. Solche guten Gründe können im Falle des HPA sein:

- Änderungen/Erweiterungen im Bereich der Anlage(n) die vom HPA erfasst würden (höhere Belastung, höhere erforderliche Sicherheit, Einführung weiterer fremder leitender Systeme).
- Mängel in der Anlage, die ein ungenügendes Niveau der Sicherheit (elektrischer Schlag, elektrisch gezündete Brände, Fehlfunktionen von Sicherheitseinrichtungen) zur Folge haben (Potentialdifferenzen zwischen den Systemen,

Betriebs-, Fehler- und Ableitströme in den Systemen).

- Nutzungsänderungen in der Anlage, wofür die Voraussetzungen erst durch den HPA geschaffen werden [6][8][9] (Einrichtungen, die elektromagnetische Störungen verursachen oder durch diese gestört werden).

Künftig wird daher von den Elektrofachbetriebern bei ihren Wiederholungsprüfungen festzustellen sein, ob eine solche Situation vorliegt bzw. entstehen kann, und daher dem Betreiber die Nachrüstung eines Hauptpotentialausgleichs empfohlen werden muss. Dies gilt auch für den Fall, dass eine nach 1970 errichtete Anlage angetroffen wird, die normwidrig nicht mit einem HPA ausgestattet wurde.

Die Notwendigkeit bzw. die Dringlichkeit des Nachrüstens eines HPA hängt aber auch von den Besonderheiten der in der betreffenden Anlage angewandten Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren ab. Nachstehend wird daher aufgeführt, was von der zuständigen Elektrofachkraft zu beachten ist.

2 Anlagen mit der Schutzmaßnahme TT-System

Für Anlagen mit dieser Schutzmaßnahme gilt neben den oben zitierten Festlegungen für den HPA auch die Vorgabe der Norm DIN VDE 0100 Teil 0410

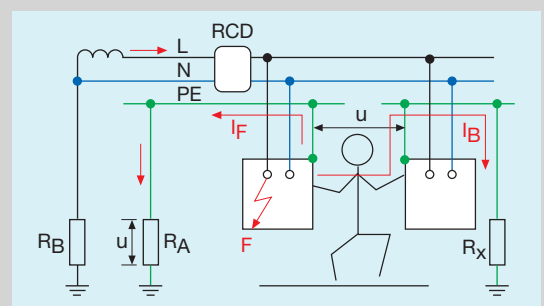
„Alle Körper, die durch die gleiche Schutz-einrichtung geschützt sind, müssen durch Schutzleiter an einen gemeinsamen Erder angeschlossen sein“.

Ist dies nicht der Fall, so kann sich die im Bild 1 dargestellte Situation und somit eine Gefährdung der dort anwesenden Personen/Nutztiere ergeben. Die gleiche Gefährdung entsteht auch, wenn ein fremdes leitendes und geerdetes, aber nicht mit dem Schutzleiter/-erder verbundenes System berührt wird.

Um die in derartigen Anlagen vorhandene Gefährdung zu beseitigen, muss eine solche Verbindung – der Hauptpotentialausgleich – nachgerüstet werden. Es wird damit ein Mangel (Fehler) korrigiert, der seinerzeit beim Errichten der Anlage/Schutzmaßnah-

1 TT-System ohne Hauptpotentialausgleich

Im Falle eines Fehlers (F) entsteht durch den Fehlerstrom I_F eine Potentialdifferenz u ($I_F \times R_A$) zwischen den an den Schutzleiter/-erder angeschlossenen Körpern und anderen mit Erde verbundenen (R_X) Körpern/Teilen



Autor

Dipl.-Ing. Klaus Bödeker ist freier Fachjournalist, Berlin.

me infolge des Fehlens der entsprechenden konkreten Vorgabe –, ... an den gemeinsamen Erder ...“ – in den damals geltenden Normen entstanden ist.

In diesem Fall ist somit gar nicht erst nach dem Warum zu fragen; um die Funktion der vorhandenen Schutzmaßnahme zu gewährleisten ist es erforderlich, den HPA nachzurüsten. Wenn die zuständige Elektrofachkraft die Notwendigkeit des Aktualisierens der Anlage erkennt, informiert sie darüber den Betreiber der Anlage und fordert ihn auf, die Nachrüstung zu veranlassen.

3 Abnehmeranlagen mit dem TN-C-System

Der grundsätzliche Mangel dieser Schutzmaßnahme ist, dass der Schutzleiter (PEN-Leiter) sowie die gewollt oder ungewollt mit ihm verbundenen, mehr oder weniger gut geerdeten fremden leitfähigen Systeme einen Teil des Betriebsstroms der Anlage führen können.

Wie Bild 2 zeigt, kommt es zu einer völlig unberechenbaren Verteilung der Betriebsströme auf alle leitenden Systeme des Gebäudes, die möglicherweise an nicht vorhersehbaren Orten gefährliche Situationen (Erwärmungen/Brände) zur Folge haben. Ebenso können ebenfalls völlig unerwartet an den verschiedensten Orten elektromagnetische Felder bzw. Potentialdifferenzen entstehen und sich so für die Datenverarbeitung sowie für elektronisch gesteuerte Prozess- und Sicherheitseinrichtungen verheerende Konsequenzen ergeben [6][8]. Dieser ungute Zustand würde allerdings allein durch das Verbinden der fremden leitfähigen Systeme untereinander und mit dem PEN-Leiter – also dem Errichten eines Haupt-Potentialausgleich – nicht beseitigt. Vorteilhaft wäre jedoch, dass durch diesen HPA dann die

• mit dem Stromfluss zwangsläufig entstehenden Spannungsfälle nicht als Potentialdifferenz an den berührbaren leitfähigen Systemen wirksam werden und

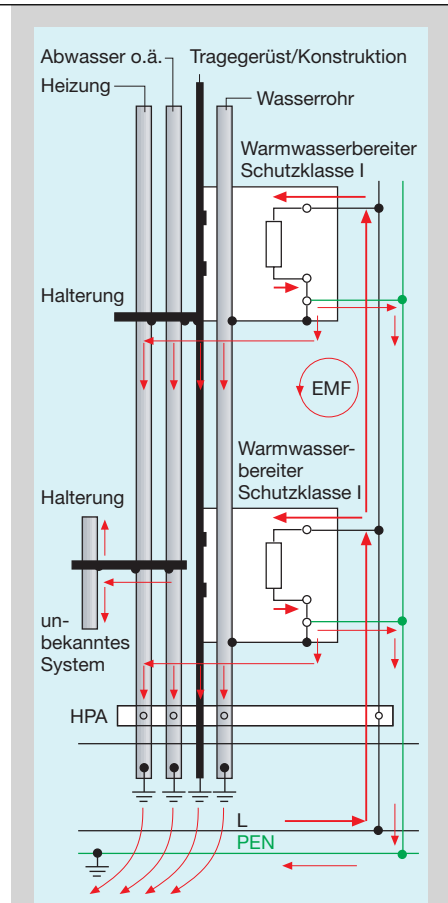
• Betriebs- und auch Fehlerströme nicht mehr völlig willkürlich das Gelände durchqueren können.

Inwieweit solche Gefährdungen bestehen – besonders bei Anlagen aus den 20er und 30er Jahren sowie aus der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit ist das sehr wahrscheinlich – muss z. B. bei der Wiederholungsprüfung entschieden werden. Durch das Messen der Potentialdifferenzen zwischen den fremden leitfähigen Systemen und der über diese Systeme zur Erde fließenden Ströme lassen sich die nötigen Informationen gewinnen. Ob dann

• alles beim Alten bleiben kann, die Sicherheit also als ausreichend betrachtet oder

• das Errichten eines HPA – als ersten

Schritt für eine Erneuerung – empfohlen oder



2 TN-C-System ohne Haupt-Potentialausgleich (HPA) – Verteilung der Betriebsströme auf die gewollt/ungewollt mit den Gerätekörpern verbundenen fremden leitenden Systeme
Der nachgerüstete HPA ändert nichts an dem Zustand, sondern nur die Größe der Ströme in den fremden Systemen.
(EMF – elektromagnetische Felder)

Schritt für eine Erneuerung – empfohlen oder

• das völlige Umstellen der Anlage auf das TN-S-System mit HPA

als nötig angesehen wird, muss unter Beachtung des Allgemeinzustands und der künftigen Nutzung der Anlage, der Messergebnisse und der Möglichkeiten des Betreibers entschieden werden. Die Dringlichkeit der Umstellung hängt davon ab, ob unmittelbar wirksame oder wahrscheinlich entstehende Gefährdungen erkannt worden sind. Zu bedenken ist:

• Die fachliche Entscheidung liegt allein bei der zuständigen Elektrofachkraft, es bestehen weder ein Zwang zur Nachrüstung noch ein zwingend vorgegebener Bestandsschutz.

• Diese alten Anlagen mit der klassischen Nullung werden – je nach ihrer Nutzung und ihrem Zustand – ohnehin früher oder später umgestellt [2].

• Allein durch einen Hauptpotentialausgleich werden die bei dieser Anlage auftretenden Probleme nicht gelöst.

• Die Strombelastung dieser Anlagen ist höher als in früheren Jahren und somit

nimmt auch die Wahrscheinlichkeit eines Versagens bzw. einer Gefährdung zu.

4 Abnehmeranlagen mit dem TN-S-System

Anlagen mit dieser Schutzmaßnahme werden zumeist einen HPA aufweisen. Ist dies nicht der Fall und wurden der/die PEN-Leiter in der/den Steigleitung/en bis zu den Wohnungen mitgeführt, so bestehen die gleichen ungünstigen Zustände (Potentialdifferenzen/Belastung der fremden Systeme) wie beim TN-C-System (Bild 2). Es sind dann auch die gleichen Überlegungen und Entscheidungen fällig, wie sie bereits beschrieben wurden. Sollte es sich um eine Anlage handeln, bei der das Aufteilen des

PEN-Leiters bereits am Hausanschluss erfolgte, so ist diese sicherlich neueren Datums. Demzufolge wurde der HPA dann entgegen den Normenvorgaben [5] nicht errichtet und muss nachgerüstet werden.

Literatur

- [1] Bödeker, K.; Senkbeil, H.: Bestandsschutz und Anpassung elektrischer Anlagen. Elektropraktiker, Berlin 55(2001)7, S. 552-553.
- [2] Bödeker, K.: –; Für und gegen die klassische Nullung? Elektropraktiker, Berlin 55(2001)9, S. 720-722.
- [3] DIN VDE 0190:1970-10 Bestimmungen für das Einbeziehen von Rohrleitungen in Schutzmaßnahmen von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V.
- [4] TGL 200-0602/03 Ausgabe 12.70 Schutzmaßnahmen in elektrotechnischen Anlagen; Schutz bei Berühren betriebsmäßig nicht unter Spannung stehender Teile (DDR-Standard).
- [5] DIN VDE 0100 Teil 410:1983-11; Errichten von

Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen, Schutz gegen gefährliche Körperströme.

- [6] Grapentin, M.: EMV in der Gebäudeinstallation; Probleme und Lösungen. Berlin: Verlag Technik 2000.
- [7] Rudolph, W.: Einführung in die VDE 0100. VDE-Schriftenreihe Nr. 39. Berlin-Offenbach: VDE-Verlag.
- [8] Rudolph, W.: EMV nach VDE 0100. VDE-Schriftenreihe Nr. 66. Berlin-Offenbach: VDE-Verlag 2000.
- [9] Rudolph, W.: EMV-Fibel. VDE-Schriftenreihe Nr. 55. Berlin-Offenbach: VDE-Verlag.
- [10] Entscheidung des Komitees 221 der DKE zur Anpassung bestehender elektrischer Anlagen in den neuen Bundesländern und im Ostteil Berlins; Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100, Oktober 1992.
- [11] Anhang 2 zur BGV A2 (VBG 4) zur Anpassung bestehender Anlagen.
- [12] Schröder, B.: Verbindlichkeit von Festlegungen der DKE. Elektropraktiker, Berlin 47(1992)9, S. 714-721.