

Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen

Teil 4: Weiterer Fehlerschutz und Prüfungen

Auf Baustellen wird elektrische Energie u. a. durch Ersatzstromerzeuger bereitgestellt. Diese Beitragsserie informiert über die einzuhaltenden Vorschriften. Im Teil 3 wurde der Fehlerschutz im TN-, TT- und IT-System besprochen. Dieser letzte Teil zeigt weitere elektrotechnische Sicherheitsmaßnahmen. Abschließend seien noch die notwendigen Prüfungen erwähnt.

Fehlerschutz für mehrere Geräte

Schutzmaßnahme. Wenn von einem Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen mehrere Geräte über eine längere Zeit versorgt werden sollen, hat sich als Schutzmaßnahme der Potentialausgleich mit Isolationsüberwachung und Abschaltung bei einem Isolationsfehler bewährt (Bild 1).

Prinzip. Dabei werden alle Körper mit dem ungeerdeten Potentialausgleichsleiter verbunden. In der Praxis werden die Schutzleiter in den Anschlussleitungen der Verbrauchsmittel diese Funktion übernehmen. Ein verbesserter Schutz kann erreicht werden, wenn auch bei schutzisolierten Verbrauchsmitteln die Netzanschlussleitungen einen Potentialausgleichsleiter enthalten (Kennzeichnung grün/gelb), der im Stecker angeschlossen und im Verbrauchsmittel isoliert ist.

Die Isolationsüberwachung erfolgt hier zwischen den aktiven Teilen und dem Potentialausgleichsleiter, d. h. nicht gegen Erde. Die Isolationsüberwachungseinrichtung muss den Anforderungen nach VDE 0413-8 [1] genügen und beim Absinken des Isolationswiderstandswertes unter $100 \Omega/V$ innerhalb 1 s eine Abschaltung bewirken.

In der BG-Information „Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 867) wird besonders darauf verwiesen, dass Schutzisolierte Ersatzstromerzeuger mit dieser

Schutteinrichtung vom Bediener direkt in Betrieb genommen werden dürfen, da keine zusätzlichen Potentialausgleichs-/ Schutzleiterverbindungen erstellt werden müssen. Es handelt sich hierbei um die Inbetriebnahme eines für die Bedienung durch elektrotechnische Laien geeigneten Betriebsmittels, das keiner Installation durch eine Elektrofachkraft bedarf. Wegen der unterschiedlichen Schutzsysteme und der Notwendigkeit zur Berücksichtigung der Umgebungsverhältnisse wird allerdings auch in diesem Fall die Beurteilung der Einsatzverhältnisse durch eine Elektrofachkraft empfohlen.

BG-Empfehlung. Der berufsgenossenschaftliche Fachausschuss Elektrotechnik hat diese Schutzmaßnahme in folgender Form positiv beurteilt: *Nach DIN VDE 0100 Teil 704 muss auf Baustellen bei Schutztrennung jede Steckdose oder jedes fest angeschlossene, in der Hand gehaltene elektrische Verbrauchsmittel, jeweils mit einem Bemessungsstrom*

$I_N < 32 \text{ A}$, durch einen separaten Trenntransformator oder durch getrennte Wicklungen eines Trenntransformators versorgt werden (Schutztrennung mit einem Verbraucher).

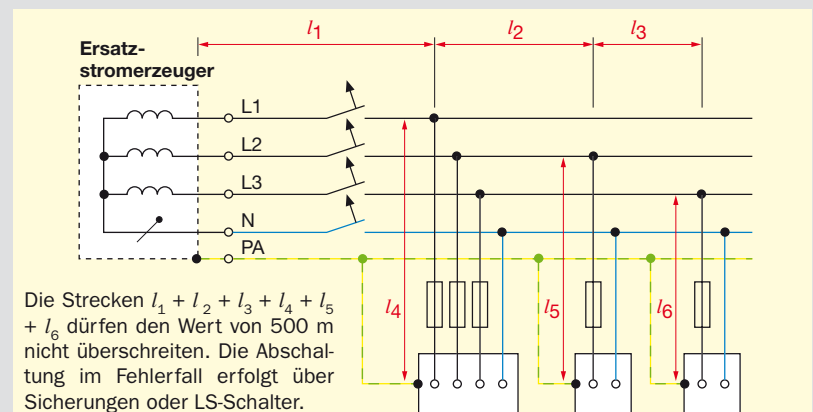
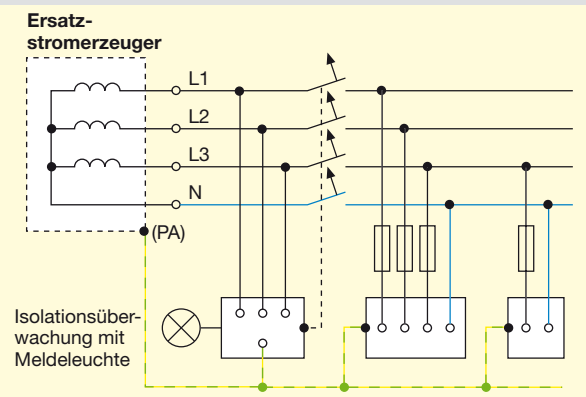
Die hier beschriebene Schutzmaßnahme „Ersatzstromerzeugungsanlage mit mehreren Verbrauchsmitteln und Abschaltung durch Isolationsüberwachung beim Auftreten des ersten Fehlers“ wird für die vorstehend genannten Stromkreise $I_N < 32 \text{ A}$ auf Baustellen für geeignet erachtet, da sie gegenüber der Schutztrennung mit mehreren Verbrauchern nach DIN VDE 0100 Teil 410 eine zusätzliche Schutz-einrichtung durch die Isolationsüberwachung in Verbindung mit dem Ersatzstromerzeuger nach DIN VDE 0100 Teil 551 enthält.

Begrenzung der Netzausdehnung

Beim Einsatz von Ersatzstromerzeugern lässt sich der Schutz im Fehlerfall auch durch eine Begrenzung der Netzausdehnung erreichen. Die Schutzmaßnahme „Ersatzstromerzeuger mit mehreren Verbrauchern und begrenzter Netzausdehnung“ (Bild 2) erfordert folgende Randbedingungen:

1 Vierleiterversorgung mit Isolationsüberwachung und Abschaltung beim ersten Isolationsfehler zur Versorgung größerer Baustellen

2 Bemessung der Schutzmaßnahme „begrenzte Netzausdehnung“ ▼



- Die **Gesamtlänge der Kabel und Leitungen** muss so begrenzt sein, dass das Produkt aus Nennspannung in Volt und Gesamtlänge der Leitungen in Metern nicht größer als 100 000 Vm ist, wobei die Gesamtlänge der Leitungen 500 m nicht überschreiten darf.

- Zur **Vermeidung einer gefährlichen Körperdurchströmung** beim Auftreten eines Fehlers muss eine der beiden nachfolgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Beim Auftreten von zwei Fehlern muss abgeschaltet werden (DIN VDE 0100 Teil 410 Abschnitt 413.5.3.4 – Abschalten durch Überstrom-Schutzeinrichtungen innerhalb der zulässigen Abschaltzeit) oder
- bei Fehlern an beliebigen Stellen im Netz muss die Spannung an den Klemmen der aktiven Leiter des Ersatzstromerzeugers auf ≤ 50 V absinken (Bild 3). Es ist der Fehlerstromkreis mit jeweils einem Isolationsfehler an zwei verschiedenen Verbrauchern zu Grunde zu legen, der den größten zu erwartenden Widerstand der Fehlerschleife ergibt.

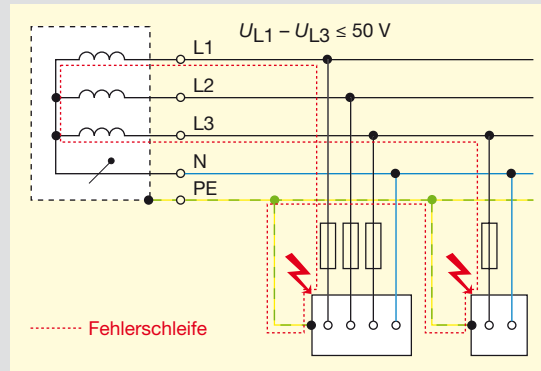
Prüfungen

Grundlage. Beim Einsatz von Ersatzstromerzeugern – insbesondere in größeren Anlagen – können komplexe Situationen auftreten, die die Beurteilung durch eine Elektrofachkraft erforderlich machen. Daher müssen diese Anlagen – wie alle anderen technischen Arbeitsmittel – entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung, den dazu veröffentlichten technischen Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1201 (Prüfungen von Arbeitsmitteln und Überwachungsbedürftigen Anlagen) sowie der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3 § 5)

- vor der Inbetriebnahme,
- nach jeder Wiederinbetriebnahme und
- während des Betriebes in bestimmten Zeitabständen

geprüft werden.
Umfang und Häufigkeit. Maßgebend für den Prüfumfang, sowie die Häufigkeit und Art der Prüfung sind die Folgerungen aus der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung. Die Prüfung von Anlagen mit Ersatzstromerzeugern bezieht sich insbesondere auf die Wirksamkeit der Maßnahmen zum Fehler-schutz. Die Prüfungen sind durch eine Elektrofachkraft oder durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft mit geeigneten Mess- und Prüfgeräten durchzuführen.

3 Schutz bei indirektem Berühren – durch nicht geerdeten Potentialausgleichsleiter lässt sich die Spannung auf weniger als 50 V absenken



Besonderheit. Ersatzstromerzeugeranlagen können auch durch den Anwender, entsprechend den Vorgaben des Herstellers in der Betriebsanleitung, in Betrieb genommen werden, wenn es sich um nachfolgende Einheiten handelt:

- Ersatzstromerzeuger mit nur einem Verbrauchsmittel in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit,
- Anlagen, die mit Potentialausgleich sowie Isolationsüberwachung und Abschaltung bei einem Isolationsfehler arbeiten (dabei wird davon ausgegangen, dass Ersatzstromerzeuger und Schalteinheit als Einheit bestehen oder unverwechselbar zu verbinden sind),
- Ersatzstromerzeuger mit mehreren Verbrauchern und begrenzter Netzausdehnung.

Wenn immer möglich sollte aber auch in diesen Fällen die Elektrofachkraft mit an der erstmaligen Prüfung und Einrichtung der Anlage beteiligt sein.

Wiederholungsprüfungen

Ortsveränderliche Ersatzstromerzeuger auf Bau- und Montagestellen müssen vor jeder Benutzung arbeitstäglich durch den Benutzer auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel überprüft werden.

Werden Schutzmaßnahmen mit **Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen** (RCD) bei nichtstationären Anlagen angewendet, so sind diese mindestens **einmal im Monat auf Wirksamkeit durch eine Elektrofachkraft** (befähigte Person nach Betriebs-sicherheitsverordnung) oder wenn geeignete Mess- und Prüfgeräte zur Verfügung stehen, durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft zu prüfen. Außerdem ist durch den **Benutzer arbeitstäglich durch Betätigen der Prüftaste** der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) die mechanische Funktion der Auslösung oder an der Isolationsüberwachungseinrichtung die Auslösecharakteristik zu prüfen.

Hier liegen somit praktisch ähnliche Prüfanforderungen vor, wie sie in der TRBS

1201 und der BGI 608 (Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen) zusammengefasst sind. Daher empfiehlt es sich auch, die darin beschriebenen **Dokumentationsempfehlungen** zu übernehmen. Danach sollten die Aufzeichnungen folgende Angaben enthalten:

- Datum der Prüfung
- Art der Prüfung
- Prüfgrundlagen
- Was wurde im einzelnen geprüft?
- Ergebnis der Prüfung
- Bewertung festgestellter Mängel und Aussagen zum Weiterbetrieb
- Name des Prüfers.

Diese Angaben können auch in elektronischen Systemen erfasst werden. Es empfiehlt sich, die mängelfrei beurteilten Ersatzstromerzeuger und das Zubehör (z. B. separate Schaltschränke) durch eine Prüfplakette oder Banderole mit Angabe des nächsten Prüftermins zu kennzeichnen.

Schlussbemerkung

Wartung. Abschließend sei noch erwähnt, dass die Instandsetzung und Wartung von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln – und damit auch von Ersatzstromerzeugern – nur durch Elektrofachkräfte vorgenommen werden darf. Elektrische Betriebsmittel, von denen wegen eines Mangels eine Gefährdung ausgeht, müssen sofort wirksam der Benutzung entzogen werden.

Eingrenzung. Auf die Problematik beim Netzersatz bzw. dem vorübergehenden oder regelmäßigen Parallelbetrieb mit öffentlichen Netzen wurde in dieser Beitragsserie nicht eingegangen, da hierbei noch weitergehende Regelungen zu beachten sind.

Literatur

- [1] DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2007-12 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V; Geräte zum Messen Prüfen und Überwachen von Schutzmaßnahmen; Teil 8 Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme.

H.H. Egyptien