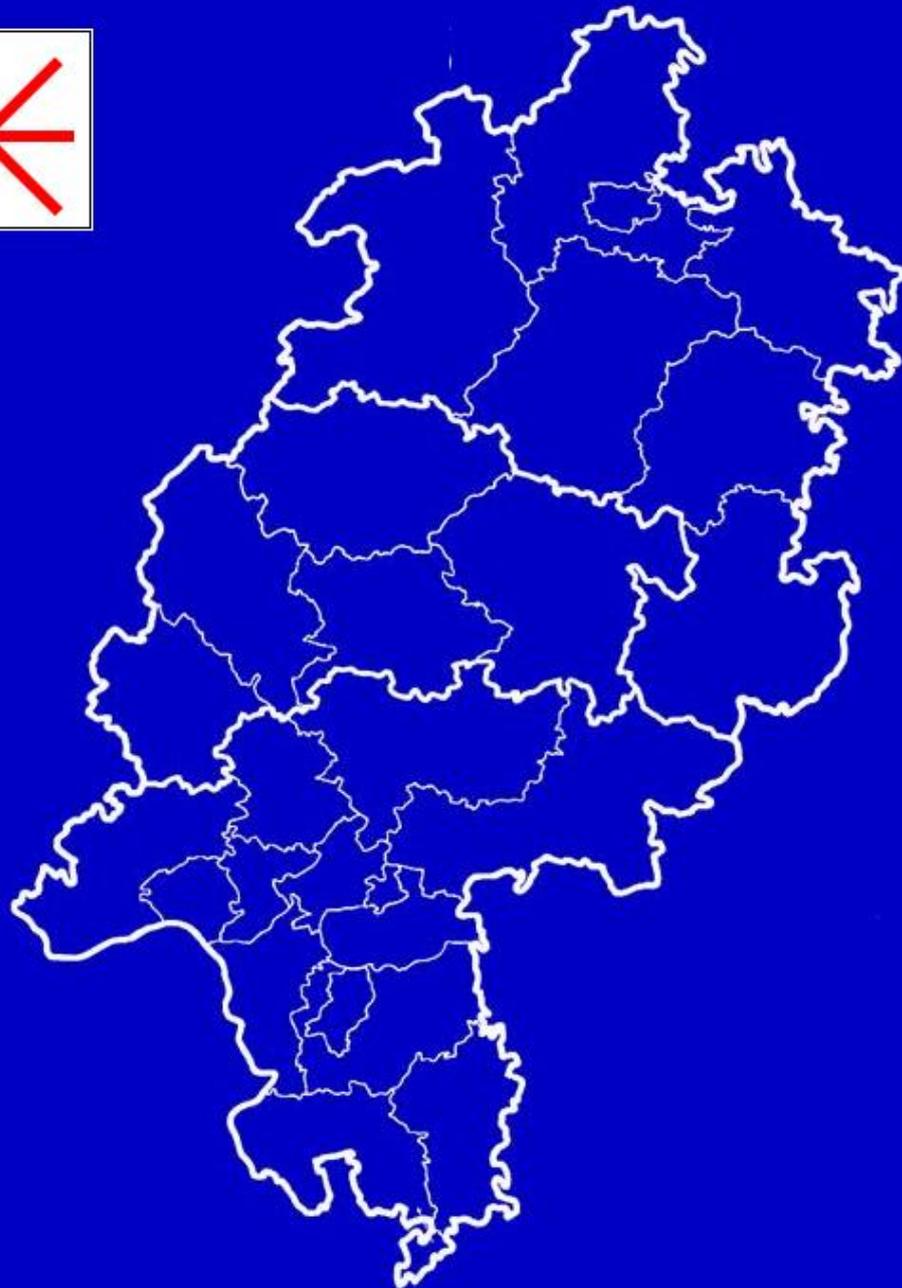
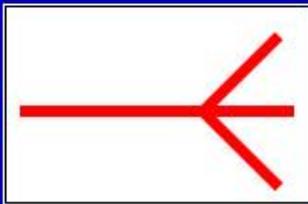




**Einsatzkonzept
Notstromversorgung
AB-Strom / FwA-Strom**



1) Einleitung

Das Land Hessen hat im Jahr 2012 insgesamt 27 Notstrom-Großaggregate in einem Gesamtvolumen von über 3,2 Mio. Euro für Zwecke der Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes und die Landesfeuerweherschule beschafft.

In dem Beschaffungsverfahren konnten die unteren Katastrophenschutzbehörden zwischen einem Aufbau auf einem Abrollbehälter (AB-Strom) oder einem Anhänger (FwA-Strom) wählen.



Foto AB-Strom , Quelle Fa. Polyma

Die Aggregate wurden mit umfangreichem Zubehör, einschließlich der für eine Gebäudeeinspeisung erforderlichen Anschlusskabel ausgestattet. Darüber hinaus verfügen die Großaggregate über einen leistungsfähigen Lichtmast, damit sie zur großflächigen Ausleuchtung von Einsatzstellen auch im Rahmen der täglichen Gefahrenabwehr eingesetzt werden können.

Mit dem vorliegenden Einsatzkonzept werden die unteren KatS-Behörden in die Lage versetzt, ortsspezifisch operativ-taktische sowie objektspezifische Einsatzplanungen auszustellen und festzulegen.

Einheiten des Brand- und Katastrophenschutzes müssen grundsätzlich eine Gefährdungsbeurteilung im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ vornehmen und dokumentieren. Das Einsatzkonzept erfüllt die geforderte Gleichwertigkeit nach § 3 (5) DGUV Vorschrift 1, eine gesonderte Beurteilung erübrigt sich.

Zunächst sollen die wichtigsten möglichen Gefährdungen, die beim unsachgemäßen Umgang mit elektrischem Strom und dem Generator entstehen und die Schutzmaßnahmen gegenübergestellt werden. Grundlage hierfür ist die Bedienungsanleitung des Herstellers, die an dieser Stelle auszugsweise wiedergegeben wird:

1 Gefahrenpotential

Beim Betrieb des Stromerzeugers besteht ein besonderes Potenzial an Restgefahren:

Bei Fehlbedienung des Stromerzeugers drohen Gefahren für:

- Gesundheit und Leben der Bedienperson,
- den Stromerzeuger selbst.

2 Hinweise in der Betriebsanleitung beachten

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des Stromerzeugers ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um den Stromerzeuger sicherheitsgerecht zu betreiben. Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die an dem Stromerzeuger arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

3 Verpflichtungen des Betreibers

Der Betreiber ist verpflichtet, nur Personen an dem Stromerzeuger arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut und in die Handhabung des Stromerzeugers eingewiesen sind.
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung gelesen, verstanden und dies durch ihre Unterschrift bestätigt haben.
- Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen.
- Die Betriebsanleitung ist ständig am Einsatzort des Stromerzeugers aufzubewahren.
- Der Betreiber hat Sorge dafür zu tragen, dass alle geforderten Sicherheitsprüfungen, Wartungen und Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt und protokolliert werden.

4 Personal

Alle Personen, die mit der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Stromerzeugers zu tun haben, müssen:

- das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- körperlich und geistig zur Bedienung des Stromerzeugers geeignet sein,

- die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben,
- gegenüber dem Betreiber (Unternehmer) oder dessen Bevollmächtigten (Vorgesetzten) den Nachweis zum Bedienen des Stromerzeugers erbracht haben.

5 Gefahren im Umgang mit dem Stromerzeuger

Der Stromerzeuger ist nach anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter entstehen. Weiter kann es zu Beeinträchtigungen an dem Stromerzeuger selbst oder an anderen Sachwerten kommen.

Der Stromerzeuger ist nur zu benutzen,

- zur bestimmungsgemäßen Verwendung in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.
- Falls der Stromerzeuger sich nicht in einem betriebssicheren Zustand befindet, Warnschilder anbringen und die negative Batterieleitung (-) abklemmen, so dass er erst nach Behebung des Defektes gestartet werden kann.
- Klemmen Sie die negative Batterieleitung (-) ab, bevor Sie Reparaturen oder Reinigungsarbeiten durchführen.
- Installation und Betrieb dieses Stromerzeugers sollen nur in völliger Übereinstimmung mit den jeweiligen Bestimmungen, Normen oder Vorschriften der Orte, Länder oder des Bundes erfolgen.
- Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

6 Sicherheits- und Schutzeinrichtungen

Installierte Sicherheitseinrichtungen

- Überdruckventil (Kühlsystem)
- Öldrucksensor; Abschaltung durch Steuerung
- Motorübertemperatur
- Kühlwassermangelsensor
- Abschaltung durch Steuerung

Generator-Sicherheitseinrichtungen

- Überlastsicherung / Generatorschutzschalter
- Überdrehzahlschutz (Begrenzung der Generator Drehzahl zur Vermeidung von „fliegenden Teilen“ vom Generator).

6.1 Not-Aus

Der Stromerzeuger wird im Notfall durch Drücken des Not-Aus-Knopf am Stromerzeugerschalterschrank oder außerhalb des Betreiberraums stillgesetzt. Der Stromerzeuger wird sofort abgeschaltet.

6.2 Signalisierung von Störungen

Auftretende Störungen werden signalisiert durch:

- Kontrolllampe rot (für abstellende Steuerung schwerwiegende Fehler)
- Kontrolllampe gelb (für warnend)
- Hupe (für alle Störungen)
- ggf. Textmeldung im Display der Aggregatsteuerung

6.3 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

- Motorschutzschalter mit Überlastschutz und Kurzschluss-Schnellauslösung
- Überlastschutz Generator
- Sicherung
- Netzüberwachung (falls vorhanden)
- PRCD (falls vorhanden)
- Isolationsüberwachung (falls vorhanden)

6.4 Sonstige Überwachungseinrichtungen

- Motorüberwachungseinrichtungen
- Generatorüberwachungseinrichtungen
- Temperaturüberwachungseinrichtungen

7 Persönliche Schutzausrüstung

Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung ist vom Betreiber bereitzustellen.

Die bereitgestellte persönliche Schutzausrüstung ist vom Personal zu benutzen.

- Schutzbrille bei benannten Tätigkeiten an dem Stromerzeuger tragen.
- Schutzhandschuhe bei benannten Tätigkeiten an dem Stromerzeuger tragen.
- Gehörschutz bei benannten Tätigkeiten an dem Stromerzeuger tragen.
- Kopfschutz bei allen Arbeiten an dem Stromerzeuger tragen.

8 Informelle Sicherheitsmaßnahmen

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an dem Stromerzeuger sind in lesbarem Zustand zu halten.

Unfallverhütungsvorschriften

Beachten Sie ergänzend zu dieser Betriebsanleitung alle allgemein gültigen gesetzlichen und sonstigen verbindlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz und weisen Sie Ihr Personal entsprechend ein!

9 Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb

Der Stromerzeuger darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen voll funktionsfähig sind.

Vor Einschalten des Stromerzeugers muss sichergestellt werden, dass niemand durch den Stromerzeuger gefährdet werden kann.

10 Sicherheitsmaßnahmen bei Wartung und Instandhaltung

Vorgeschriebene Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind fristgemäß durchzuführen.

Bedienungspersonal vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten informieren.

Vor Durchführung von Arbeiten an dem Stromerzeuger muss nach Abschalten des Stromerzeugers die Abkühlphase unbedingt abgewartet werden.

Danach Spannungsfreiheit herstellen, überprüfen und gegen Wiedereinschalten sichern.

Nach Beendigung der Wartungsarbeiten Sicherheitseinrichtungen auf Funktion überprüfen.

11 Gefahren durch elektrische Energie

Sicherer und leistungsfähiger Betrieb der elektrischen Anlage ist nur durch korrekte Installation, Bedienung und Wartung gewährleistet.

- Der Stromerzeuger darf nur von geschulten und qualifizierten Elektrofachkräften an die Verbraucher angeschlossen werden, gemäß den geltenden Bestimmungen, Normen und Vorschriften. Falls vorgeschrieben, muss die Ausführung der Arbeit durch eine andere autorisierte Stelle vor Einsatz des Stromerzeugers inspiziert und abgenommen werden.
- Sicherstellen, dass der Stromerzeuger, vor dem Einsatz gemäß den geltenden Vorschriften richtig geerdet wurde.
- Der Stromerzeuger muss abgeschaltet werden, bevor man Lastverbindungen herstellt oder unterbricht.
- Keine elektrischen Verbindungen herstellen oder unterbrechen, wenn man auf nassem oder sumpfigem Boden steht.
- Keine elektrisch geladenen Teile des Stromerzeugers und/oder Anschlusskabel oder Leitungen mit irgendeinem Körperteil oder nicht isolierten, leitenden Gegenständen berühren.
- Die Abdeckung des Abgangsfeldes bei Betrieb des Stromerzeugers schließen.
- Den Stromerzeuger niemals unbeaufsichtigt mit offener Klappe betreiben.
- Den Stromerzeuger nur mit Verbrauchern und/oder elektrischen Systemen verbinden, die mit seinen elektrischen Charakteristiken kompatibel sind und innerhalb seiner Nennleistung liegen.
- Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage ist der Batterie Hauptschalter auszuschalten und vor Wiedereinschalten zu sichern.
- Sicherstellen, dass bei Wartungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung die elektrische Versorgung unterbrochen ist.
- Die gesamte elektrische Ausrüstung immer trocken und sauber halten.
- Die elektrische Ausrüstung des Stromerzeugers ist regelmäßig zu überprüfen. Lose Verbindungen und angeschmorte Kabel müssen sofort Gebrochene, durchtrennte, abgenutzte oder auf andere Art beschädigte Leitungen auswechseln. Abgenutzte, verfärbte oder korrodierte Verbindungsklemmen auswechseln. Verbindungsklemmen immer sauber halten und fest anziehen.
- Alle Kabelverbindungen auf defekte Isolation überprüfen.

- Bei Feuer in der Elektrik immer nur Feuerlöscher der BC, ABC-Klassen oder ein CO₂ – Löscher verwenden.

12 Gefahren im Umgang mit Chemikalien

Die allgemein in der Industrie üblichen Kraftstoffe, Öl, Kühl- und Schmiermittel sowie Batteriesäure werden hier auch verwendet und können bei nicht sachgerechtem Umgang eine Gefahr für das Personal darstellen.

Verwendete Betriebsstoffe

- Öl
- Kraftstoff
- Batteriesäure
- Kühlflüssigkeit

13 Besondere Gefahrenstellen

- Drehende Teile wie Keilriementrieb, Lüfterantrieb, Generatorwelle

Mögliche Gefahren:

- Einziehen der Gliedmaßen
- Quetschen diverser Körperteile
- Mitreißen von Haaren und Kleidungsstücken
- Heiße Teile wie Abgasanlage, Motor, Kühlanlage

Mögliche Gefahren:

- Verbrennungen

14 Bauliche Veränderungen

Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, An- oder Umbauten an dem Stromerzeuger vornehmen. Dies gilt auch für das Schweißen an tragenden Teilen.

Alle Umbau-Maßnahmen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung der Firma Polyma Energiesysteme.

Bauteile an dem Stromerzeuger in nicht einwandfreiem Zustand sofort austauschen.

Schallschutz

Beim Stromerzeuger können innerhalb der Verkleidung Geräuschpegel von mehr als 100 dB(A) auftreten. Längerer Aufenthalt bei Geräuschpegeln von über 85 dB(A) ist hörschädigend.

15 Mechanik

Der Stromerzeuger hat Schutzabdeckungen der sich bewegenden Teile. Dennoch ist bei Arbeiten am Stromerzeuger Vorsicht geboten, um Bedienpersonal und Anlage vor anderen mechanischen Gefahren zu schützen.

- Der Stromerzeuger darf nicht betrieben werden, wenn diese Abdeckungen entfernt wurden. Während des Betriebs soll man nicht versuchen, bei Wartungsarbeiten oder aus anderen Gründen unter oder an die Abdeckungen zu greifen.
- Hände, Arme, lange Haare, lose Kleidung und Schmuck von Scheiben, Riemen und anderen beweglichen Teilen fernhalten. Zum Teil sind bewegende Teile beim Betrieb nicht sichtbar.

- Die Zugangstüren am Stromerzeuger, sollten verschlossen und verriegelt werden, außer wenn ein Offenstehen erforderlich ist, z.B. bei Wartungsarbeiten.
- Hautkontakt mit heißem Öl, Kühlmittel, Abgasen sowie scharfen Kanten und spitzen Ecken vermeiden.
- Schutzkleidung inkl. Handschuhe und Kopfschutz bei Arbeiten am Stromerzeuger tragen.
- Den Kühlwassereinfülldeckel erst nach Abkühlung des Kühlwassers entfernen. Den Deckel langsam drehen, damit der restliche Überdruck entweichen kann und dann erst die Kappe abschrauben.
- Bevor Öl, Kraftstoff, Batteriesäure und Kühlmittel nachgefüllt werden den Motor abschalten.

16 Feuer und Explosion

Kraftstoff und Dämpfe in Verbindung mit dem Stromerzeuger können brennbar und möglicherweise explosiv sein. Der sorgfältige Umgang mit diesem Material kann das Feuer- und Explosionsrisiko erheblich mindern. Jedoch sollten immer BC und ABC-Feuerlöscher zur Hand sein und das Personal mit diesen umgehen können.

- Sicherstellen, dass der Standort des Stromerzeugers gut belüftet ist.
- Halten Sie den Stromerzeuger immer sauber. Verschütteter Kraftstoff, Öl oder Kühlwasser sollten sofort entfernt werden.
- Niemals brennbare Flüssigkeiten neben dem Motor lagern.
- Bewahren Sie ölige Lappen in geschlossenen, metallischen Behältern auf oder entsorgen Sie diese fachgerecht.
- Rauchen Sie nicht und lassen Sie keine Funken, offenes Feuer oder andere Zündquellen in die Nähe von Kraftstoff und Batterien kommen. Kraftstoffdämpfe sind explosiv, ebenso Wasserstoffgas, das beim Laden der Batterien entsteht.
- Schalten Sie das Batterieladegerät ab oder unterbrechen sie die Spannungsversorgung des Batterieladegeräts, bevor Sie Verbindungen zur Batterie herstellen oder unterbrechen.
- Den Stromerzeuger nicht betreiben, wenn Sie Kenntnis über undichte Stellen im Kraftstoffsystem haben.

17 Erste Hilfe

Niemals die Haut des Betroffenen mit bloßen Händen berühren bevor nicht die Stromquelle abgestellt wurde. Bei einem Unfall wenden Sie sich sofort an einen Ersthelfer und holen medizinische Hilfe oder fordern diese per Telefon an!

Stand: 10.04.2017 09:00 Uhr.

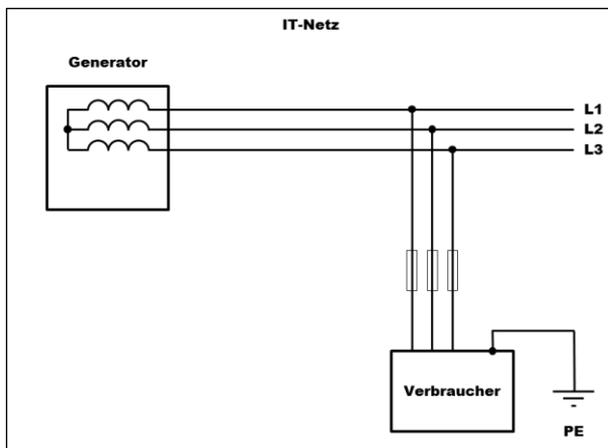
2) Einsatzmöglichkeiten des FwA / AB Strom

2.1) Betriebsarten

I. Betriebsart Einsatzstellenbetrieb:

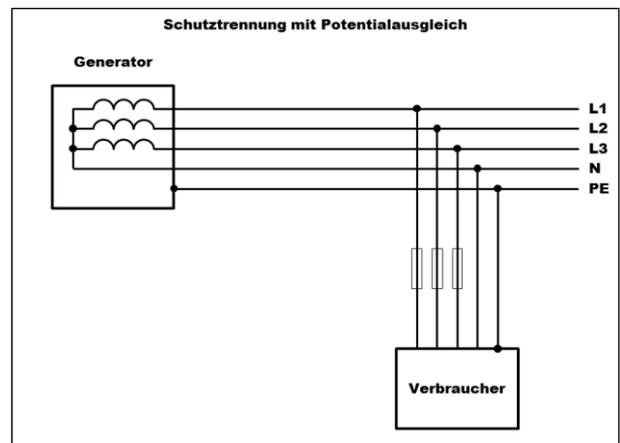
Mit Hilfe des Stromerzeugers kann an der Einsatzstelle ein IT-Inselnetz zum Betrieb elektrischer Verbraucher und Einsatzmittel erzeugt werden.

Dies bedeutet, dass das Stromverteilungsnetz, ohne elektrische Verbindung mit dem bestehenden lokalen Netz des Energieversorgers, als autarkes und generatorseitig ungeerdetes Netz (IT-Netz) betrieben werden kann.



IT-Netz in stationären Anlagen

Das IT-Netz hat keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen; die Körper der elektrischen Anlage sind geerdet.



Schutztrennung mit Potentialausgleich¹

Das Schutzprinzip der genormten BOS-Stromerzeuger basiert auf zwei Prinzipien: der Schutztrennung und dem Potentialausgleich.

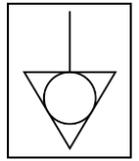
Schutztrennung bedeutet, dass ein Stromschlag nur von einem Außenleiter (Phase) ausgehend nicht möglich ist. Der Grund hierfür ist, dass im Generator des genormten Stromerzeugers keine Verbindung von der Erde zum Sternpunkt besteht.

Potentialausgleich kommt dann zum Tragen, wenn zwei unterschiedliche Außenleiter (zwischen den Außenleitern L1 und L2 stehen 400 Volt an) an den Gehäusen von Verbrauchern liegen. In diesem Fall entsteht über den Potentialausgleich (grün-gelbe-Leitung PE - Schleifenwiderstand kleiner 1,5 Ohm) ein Kurzschluss. Dieser Kurzschluss führt zu einem schnellen und hohen Stromanstieg, der die Leitungsschutzschalter auslöst.

¹ Hessische Landesfeuerwehrschule: „Die Schutzeinrichtungen am tragbaren Stromerzeuger der Feuerwehr“

II. Standardbetriebsart der FwA / AB Strom:

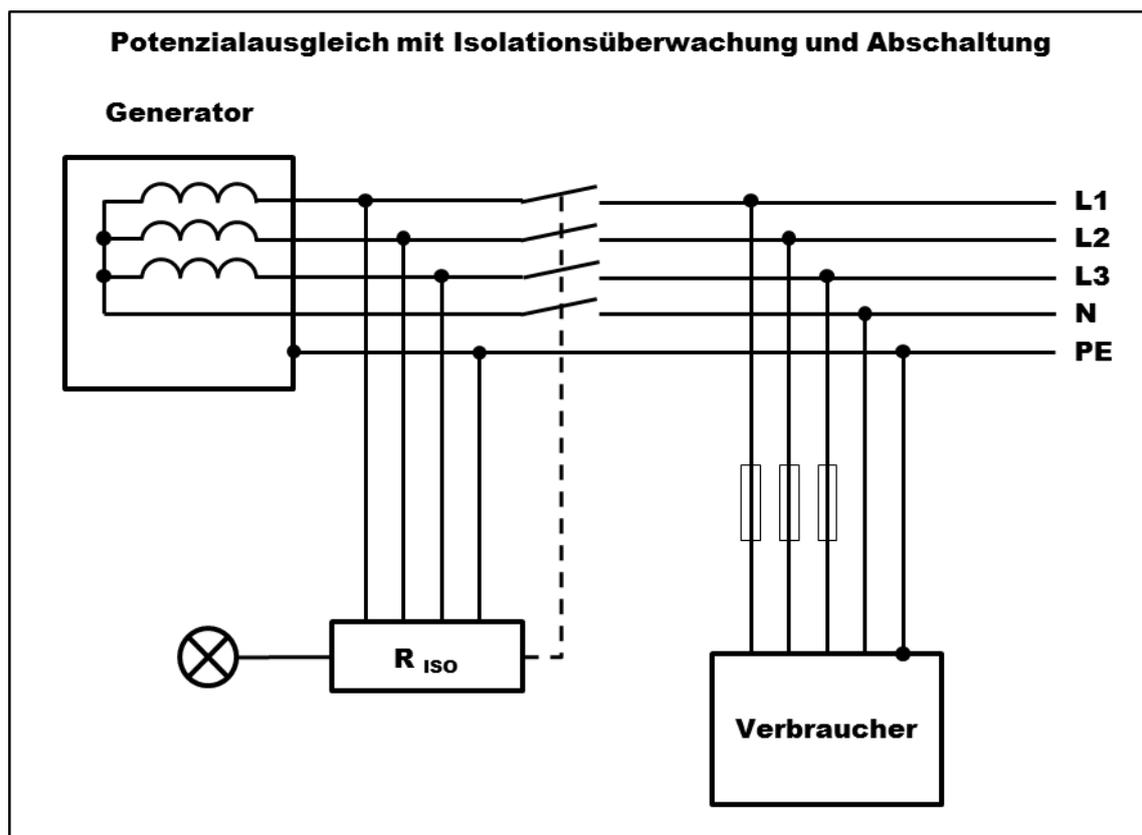
Potenzialausgleich mit Isolationsüberwachung und Abschaltung bei einem Isolationsfehler



Alle Körper müssen mit einem ungeerdeten Potenzialausgleichsleiter (PA) verbunden werden. Die Schutzleiter in den Zuleitungen der Verbrauchsmittel können diese Funktion übernehmen. Ein verbesserter Schutz kann erreicht werden, wenn auch die Netzanschlussleitungen der schutzisolierten Verbrauchsmittel einen Potenzialausgleichsleiter enthalten (Kennzeichnung grün/gelb), der im Stecker angeschlossen und im Verbrauchsmittel isoliert ist.

Die Isolationsüberwachung erfolgt hier zwischen den aktiven Teilen und dem Potenzialausgleichsleiter (nicht der Erde). Die Isolationsüberwachungseinrichtung muss den Anforderungen nach DIN VDE 0413-8 genügen und beim Absinken des Isolationswiderstandswertes unter $100 \Omega/V$ innerhalb 1 s eine Abschaltung bewirken.

Bei dieser Netzform darf keine Verbindung zwischen Neutralleiter N und Potenzialausgleichsleiter PA bestehen.



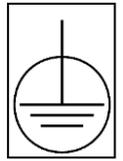
Mobiles Stromerzeugungsaggregat mit Isolationsüberwachung und Abschaltung

Das Setzen eines Erdspießes (Erdleitungsrohr) dient lediglich der Ableitung von statischen Aufladungen und als Blitzschutzmaßnahme im Lichtmastbetrieb.

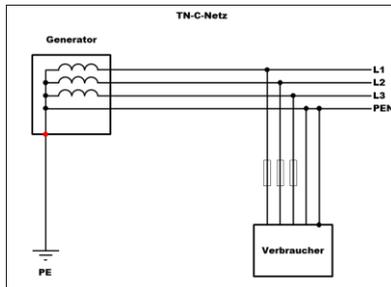
Durch das „richtige“ Erden wird die Netzform des Stromerzeuger zum IT-Netz nach VDE 0100-410, dieses ist ausreichend niederohmig zu erden ($< 100 \text{ Ohm}$). Hierfür ist zwingend eine Elektrofachkraft nötig.

III. Betriebsart Gebäudeeinspeisung:

Die Einspeisung in Gebäude oder sonstige bauliche Anlagen erfolgt im Rahmen des Katastrophenschutzes ausschließlich bei Stromausfallszenarien.

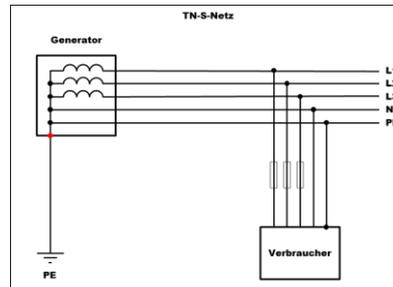


Zu Einsatzbeginn ist das Netz der Stromversorger zumindest lokal begrenzt ausgefallen. Wird die zu bespeisende bauliche Anlage vom Netz getrennt, um durch den KatS einzuspeisen, so entsteht durch die Trennung ebenfalls ein Inselnetz (TN-Insel).



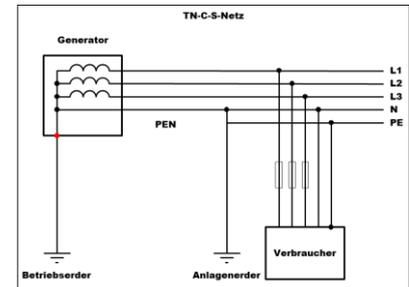
TN-C-Netz

Im TN-C-Netz sind Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) im gesamten System in einem einzigen Leiter zusammengefasst, dem PEN-Leiter. Beim Einsatz von Überstromschutzorganen entspricht dieses System der klassischen Nullung (alte Bezeichnung).



TN-S-Netz

Im TN-S-Netz sind Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) im gesamten System getrennt geführt. Beim Einsatz von Überstromschutzorganen entspricht dieses System der Nullung mit separatem Schutzleiter moderne Nullung (alte Bezeichnung).



TN-C-S-Netz

Fügt man ein TN-C und ein TN-S-System aneinander, so erhält man das für die öffentliche Versorgung übliche TN-C-S-Netz. Im Verteilungsnetz sind Schutz- und Neutralleiter kombiniert (PEN-Leiter), in der Verbraucheranlage getrennt.

Der Stromerzeuger ist dafür ausgelegt, unter bestimmten Randbedingungen die Einspeisung von elektrischer Energie in Gebäude und elektrische Anlagen vorzunehmen.

Eine Synchronisation des Stromerzeugers mit dem Netz des Energieversorgers ist bauseitig nicht vorgesehen!

Der Stromerzeuger ist keine USV! Kurzzeitige Spannungsabsenkungen oder Ausfälle können nicht kompensiert werden. Einsatzzweck ist ein mittel- bzw. langfristiger Stromausfall oder Totalausfall, welcher durch einen kompletten Spannungsausfall im Minutenbereich bis in den Bereich einiger Stunden oder gar Tage reichen kann (Blackout).

Für die Groß-Stromerzeuger ergeben sich die vier nachfolgend beschriebenen Einsatzmöglichkeiten:

	Einsatzmöglichkeiten Notstromversorgung AB-Strom / FwA-Strom	Hessisches Ministerium des Innern und für Sport Abteilung V Brand- und Katastrophenschutz												
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-right: 20px;"> <p style="text-align: center;">Ereignisschwere Stromausfall</p> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 30px;">IV</td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Amtshilfe für den EVU</u> <u>Versorgung einer Anlage des EVU</u> Versorgung einer baulichen Anlage des EVU im Rahmen der Amtshilfe</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Kriterium:</u> Elektrofachkraft des örtlich zuständigen EVU Ausschließliche Zuständigkeit und Maßnahme des EVU ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">III</td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Versorgung eines Objektes ohne vorbereitete oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der keine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen oder diese Infrastruktur nicht in einem betriebsbereiten und intakten Zustand ist.</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Kriterium:</u> Beauftragter Elektroinstallateur ggf. in Abstimmung mit EVU Prüfung, Freischaltung, Anschluss und Dokumentation ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr Vorhaltung notwendiger Anschlussleitungen, durch den Objektbetreiber bereitzustellen.</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Versorgung eines Objektes mit vorbereiteter und intakter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der eine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen ist.</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Kriterium:</u> Verantwortliche Person des Objektbetreibers Elektrische Schaltung nur durch Objektbetreiber ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Versorgung einer Einsatzstelle</u> Versorgung einer Einsatzstelle ohne elektrotechnische Infrastruktur durch den AB-Strom/FwA-Strom und den auf Einsatzmitteln des Brand- und Katastrophenschutzes mitgeführten Geräten (z.B. Leitungsroller und Beleuchtungsgeräte) oder Lichtmasteinsatz.</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p><u>Kriterium:</u> Unterwiesene Person bzw. Elektrofachkraft der Feuerwehr</p> </td> </tr> </table> </div> <p style="margin-top: 10px;">Hinweis: Die Überwachung des Generator-Betriebs erfolgt in allen Stufen durch Angehörige des Trägers der Einheit (z.B. Feuerwehr)</p>	IV	<p><u>Amtshilfe für den EVU</u> <u>Versorgung einer Anlage des EVU</u> Versorgung einer baulichen Anlage des EVU im Rahmen der Amtshilfe</p>	<p><u>Kriterium:</u> Elektrofachkraft des örtlich zuständigen EVU Ausschließliche Zuständigkeit und Maßnahme des EVU ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>	III	<p><u>Versorgung eines Objektes ohne vorbereitete oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der keine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen oder diese Infrastruktur nicht in einem betriebsbereiten und intakten Zustand ist.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Beauftragter Elektroinstallateur ggf. in Abstimmung mit EVU Prüfung, Freischaltung, Anschluss und Dokumentation ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr Vorhaltung notwendiger Anschlussleitungen, durch den Objektbetreiber bereitzustellen.</p>	II	<p><u>Versorgung eines Objektes mit vorbereiteter und intakter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der eine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen ist.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Verantwortliche Person des Objektbetreibers Elektrische Schaltung nur durch Objektbetreiber ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>	I	<p><u>Versorgung einer Einsatzstelle</u> Versorgung einer Einsatzstelle ohne elektrotechnische Infrastruktur durch den AB-Strom/FwA-Strom und den auf Einsatzmitteln des Brand- und Katastrophenschutzes mitgeführten Geräten (z.B. Leitungsroller und Beleuchtungsgeräte) oder Lichtmasteinsatz.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Unterwiesene Person bzw. Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>		
IV	<p><u>Amtshilfe für den EVU</u> <u>Versorgung einer Anlage des EVU</u> Versorgung einer baulichen Anlage des EVU im Rahmen der Amtshilfe</p>	<p><u>Kriterium:</u> Elektrofachkraft des örtlich zuständigen EVU Ausschließliche Zuständigkeit und Maßnahme des EVU ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>												
III	<p><u>Versorgung eines Objektes ohne vorbereitete oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der keine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen oder diese Infrastruktur nicht in einem betriebsbereiten und intakten Zustand ist.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Beauftragter Elektroinstallateur ggf. in Abstimmung mit EVU Prüfung, Freischaltung, Anschluss und Dokumentation ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr Vorhaltung notwendiger Anschlussleitungen, durch den Objektbetreiber bereitzustellen.</p>												
II	<p><u>Versorgung eines Objektes mit vorbereiteter und intakter elektrotechnischer Infrastruktur</u> Versorgung einer baulichen Anlage bei der eine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen ist.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Verantwortliche Person des Objektbetreibers Elektrische Schaltung nur durch Objektbetreiber ggf. Unterstützung durch Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>												
I	<p><u>Versorgung einer Einsatzstelle</u> Versorgung einer Einsatzstelle ohne elektrotechnische Infrastruktur durch den AB-Strom/FwA-Strom und den auf Einsatzmitteln des Brand- und Katastrophenschutzes mitgeführten Geräten (z.B. Leitungsroller und Beleuchtungsgeräte) oder Lichtmasteinsatz.</p>	<p><u>Kriterium:</u> Unterwiesene Person bzw. Elektrofachkraft der Feuerwehr</p>												

2.2) Einsatzmöglichkeiten

I. Versorgung einer Einsatzstelle

Modus: Potenzialausgleich mit Isolationsüberwachung und Abschaltung

Die Versorgung einer Einsatzstelle ohne elektrotechnische Infrastruktur ist mit dem Stromerzeuger und den mitgeführten Einsatzmitteln, wie Leitungsroller und Beleuchtungsgeräte möglich. Es können, unter Beachtung der technischen Voraussetzungen, weitere gleichartige Einsatzmittel anderer Einheiten angeschlossen werden. Ggf. können auch andere elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden, wenn diese den allgemein anerkannten Regeln der Technik (VDE-Vorschriften und dgl.) entsprechen und für den Betrieb an dem Stromerzeuger geeignet sind.

Für den Betrieb des Stromerzeuger-Anhängers ist eine elektrotechnisch unterwiesene Person der Feuerwehr erforderlich, die in die Funktion und Handhabung des Stromerzeugers eingewiesen wurde. Sie kann durch Helfer bei dem Betrieb des Stromerzeugers unterstützt werden.

Als Beispiel für eine solche Einsatzmöglichkeit können

- 1) die Versorgung eines Betreuungsplatzes² (BtP) mit den im KatSZL vorgehaltenen Zeltheizgeräten
 - 2) die Versorgung eines Behandlungsplatzes³ (BHP)
 - 3) die Ausleuchtung größerer Einsatzstellen
 - 4) die Versorgung eines Dekontaminationsplatzes⁴ (Dekon-Platz)
- genannt werden.

Wichtig:

Nach VDE 0100-410 sind Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD's) mit einem Bemessungs-Differenzstrom von 30 mA für Endstromkreise mit Steckdosen bis 20 A zur Benutzung durch Laien sowie Endstromkreise im Außenbereich für tragbare Betriebsmittel bis 32 A vorgeschrieben.

An den Stromerzeugern sind die Steckdosen bis einschließlich 32 A über einen RCD mit 30 mA und einem LS-Automaten abgesichert.

Das Aggregat ist im IT-Betrieb über eine Isolationsüberwachung mit Abschaltung abgesichert, die die Einhaltung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100-410 und VDE 0100-551⁵ sicherstellt.

² KatS DV 600 HE, Ziffer 6.3.3

³ KatS DV 400 HE, Ziffer 6.3.6

⁴ FWDV 500, Ziffer 1.5.3.6

⁵ Entsprechend der DIN VDE 0100-551:2017-02 sind neben durchgängiger PE und abschaltendem IMD keine weiteren Maßnahmen (wie die RCD „für den zweiten und jeden weiteren Steckdosenstromkreis“ nach DGUV I 203-032) erforderlich.

Die Vorgaben der DIN 14686 wurden beachtet.

Anmerkung:

Schutzkontakt- und CEE-Steckverbindungen sind laienbedienbar, sofern die Bemessungsspannung gegen Erde höchstens 300 V Wechselspannung beträgt und der Bemessungsstrom der Abgangsstromkreise höchstens 125 A beträgt⁶.

Zum Anschließen dieser Steckverbindungen sind keine besonderen Qualifikationen notwendig. Der Anschluss der einpoligen Hochstrom-Rundsteckverbinder Typ „MultiContact *16BV“ ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten.

Hinweis: Das Ersetzen von NH-Sicherungen in dem Schaltschrank erfolgt ausschließlich durch Elektrofachkräfte.

⁶ Nach DIN EN 61439-3 VDE 0660-600-3:2013-02

II. Versorgung einer Einsatzstelle mit vorbereiteter und intakter elektrotechnischer Infrastruktur

Bei dieser Einsatzmöglichkeit dient der Stromerzeuger der Versorgung einer baulichen Anlage bei der eine elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorhanden ist. Diese Infrastruktur muss in einem betriebsbereiten und intakten Zustand sein.

Für den Betrieb des Stromerzeuger-Anhängers ist eine elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) der Feuerwehr erforderlich, die in die Funktion und Handhabung des Stromerzeugers eingewiesen wurde. In dieser Betriebsart bedienen die EuP der Fw lediglich die Aggregate und unterstützen die für die elektrotechnische Infrastruktur des Gebäudes verantwortliche Person unter Anleitung!

Die Stromeinspeisung setzt eine physikalische Trennung der vorhandenen elektrotechnischen Infrastruktur der baulichen Anlagen vom Netz des Energieversorgungsunternehmens (EVU) voraus.

Das „Umschalten“ des Gebäudes oder der Anlage von „EVU-Netz“ auf „Fremdeinspeisung“ ist ausschließlich einer für die elektrotechnische Infrastruktur des Gebäudes verantwortliche Person (bspw. Hauselektriker, beauftragte Elektrofachkraft) vorbehalten. Diese hat unter anderem dafür zu sorgen, dass gebäudeseitige Erdungssystem auf den Generator abgestimmt ist und die ortsfeste Elektroinstallation nach den geltenden Vorschriften, Normen und Bestimmungen sowie nach der vdn-Richtlinie „Notstromaggregate“⁷ ausgeführt und geprüft sind.⁸

Der Stromgenerator ist mit einem standardisierten Kabelsatz ausgestattet. Sollte sich dieser Kabelsatz, aufgrund einer durchgeführten Objektplanung als nicht ausreichend erweisen, sind notwendige objektspezifische Anschlussleitungen durch den Objektbetreiber oder die untere KatS-Behörde vorzuhalten und zu ergänzen.

Aufgrund einer Vereinbarung kann auch das örtlich zuständige EVU in diese Objektplanung und Materialgestellung eingebunden werden.

Als Beispiel für eine solche Einsatzmöglichkeit kann die Versorgung einer ortsfesten Betreuungsstelle (BtSt 25) in einer KatS-Unterkunft zur Unterbringung / Versorgung einer größeren Anzahl von Personen mittels einer vorbereiteten Einspeisung genannt werden.

⁷ Verband der Netzbetreiber (VDN), Richtlinie für die Planung, Einrichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten (5. Auflage 2004)

⁸ Der Einbau einer Umschaltanlage ist dem EVU anzuzeigen.

Praxis-Hinweis:

Nach Einschätzung der BG ETEM kann die EuP in dem Rahmentätig werden, den die fachlich verantwortliche EFK ihr zugesteht und wofür sie in Theorie und Praxis unterwiesen wurde. Allerdings muss diese Elektrofachkraft auch ihrer Leitungs- und Aufsichtsfunktion nachkommen. Dazu gehört auch die jederzeitige Erreichbarkeit für die EuP, falls vor Ort Fragen oder Probleme auftauchen.

Sofern also eine EuP von einer EFK der Feuerwehr speziell hierzu regelmäßig in Theorie und Praxis unterwiesen wurde, kann auch die EuP die Umschaltung auf Gebäudeeinspeisung im eigenen Gebäude (Wache / Unterkunft)⁹ vornehmen.

Die Entscheidung, ob grundsätzlich, und wenn ja, wer hierzu unterwiesen wird, trifft alleinig die EFK. Voraussetzung ist, dass die EFK der Feuerwehr die Elektroinstallation der eigenen Unterkunft kennt, bei etwaigen Änderungen eingebunden ist und somit unmittelbar auf Änderungen (mess- und schulungstechnischer Art) reagieren kann.

⁹ Die Maßnahme dient ausschließlich der Aufrechterhaltung der eigenen Handlungsfähigkeit bei Stromausfallszenarien.

III. Versorgung einer Einsatzstelle ohne vorbereitete oder mit defekter elektrotechnischer Infrastruktur

Bei dieser Einsatzmöglichkeit dient der Stromerzeuger der Versorgung einer baulichen Anlage bei der **keine** elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen oder diese Infrastruktur **nicht** in einem betriebsbereiten und intakten Zustand ist.

Für den Betrieb des Stromerzeuger-Anhängers ist eine elektrotechnisch unterwiesene Person der Feuerwehr erforderlich, die in die Funktion und Handhabung des Stromerzeugers eingewiesen wurde. In dieser Betriebsart bedienen die EuP der Fw lediglich die Aggregate und unterstützen die Elektro-Fachkraft unter Anleitung!

Für dieses Szenario ist ebenfalls eine physikalische Trennung der vorhandenen elektrotechnischen Infrastruktur der baulichen Anlagen vom Netz des Energieversorgungsunternehmens (EVU) herbeizuführen. Weiterhin muss der Zustand der elektrotechnischen Infrastruktur der baulichen Anlage beurteilt werden, ob und unter welchen Rahmenbedingungen eine Einspeisung möglich ist.

Bei der Notwendigkeit einer Einspeisung in ein „nicht vorgerüstetes“ Gebäude (bspw. große Sporthalle ohne Einspeisepunkt) muss auch im Blackout-Fall ein eingetragener Elektroinstallateur (vom EVU bevollmächtigte Elektro-Fachkraft) zunächst die vorhandene Anlage prüfen, die Freischaltung (Trennung) vom EVU-Netz vornehmen, die nötigen Stromleitungen anschließen und dies dokumentieren. Ein Inbetriebsetzungsantrag sowie die Inbetriebnahme der Notstrom-Anlage mit dem EVU sind bei Großschadenlagen und Katastrophenlagen entbehrlich.¹⁰

Es ist zu empfehlen, vorsorglich eine Rahmenvereinbarung mit einem örtlichen eingetragenen Elektroinstallateur zu schließen, der im Falle eines Stromausfalles auch kurzfristig erreichbar ist und die erforderlichen Maßnahmen zeitnah durchführen kann.

Als Beispiel für eine solche Einsatzmöglichkeit kann die notfallmäßige Versorgung eines Betreuungsplatzes 50 (BtP 50)¹¹ in einer größeren baulichen Anlage (wie bspw. Dorfgemeinschaftshaus oder Mehrzweckhalle) dienen, die nicht für eine externe Einspeisung vorgerüstet wurde.

¹⁰ Der Anschluss eines mobilen Stromerzeugers an eine baulich dafür nicht vorgerüstete Anlage (Gebäude) ist in der vdn-Richtlinie (vgl. Fußnote 7) aus Sicherheitsgründen für den „Normalbetrieb“ nicht vorgesehen, es handelt sich hier um eine reine KatS-Maßnahme.

¹¹ KatS DV 600, Ziffer 6.3.3.2 und Ziffer 6.3.3.3

IV. Versorgung einer baulichen Anlage des örtlich zuständigen Energieversorgungsunternehmens im Rahmen der Amtshilfe

Bei dieser Einsatzmöglichkeit dient der Stromerzeuger der Versorgung einer baulichen Anlage (z.B. Transformatorengebäude) des EVU bei der **keine** elektrotechnische Infrastruktur für die externe Einspeisung vorgesehen oder diese Infrastruktur **nicht** in einem betriebsbereiten Zustand ist.

Die ausschließliche Zuständigkeit und die Durchführung von Maßnahmen obliegen den örtlich zuständigen EVU. Alle Tätigkeiten erfolgen **nur** durch eine Elektrofachkraft des örtlich zuständigen EVU. Unterstützt werden kann diese Elektrofachkraft ggf. durch eine Elektrofachkraft der Feuerwehr. Als Beispiel für eine solche Einsatzmöglichkeit kann die Versorgung einer baulichen Anlage des EVU dienen, deren elektrische Energieversorgung durch Brand oder technischen Defekt zerstört wurde.

3) Einsatzszenarien und Betriebsarten der Stromerzeuger

	Vorgerüstete Anlage*	Nicht vorgerüstete Anlage*
IT-Inselbetrieb	Einsatzstellen wie Behandlungsplatz oder Betreuungsplatz	
TN-Inselbetrieb Netzausfall	Anschluss über 63 / 125 A Wandstecker und 1-0-2- Schalter im Gebäude	Anschluss direkt auf Sammelschiene
TN-Inselbetrieb mehrere Aggregate parallel Netzausfall	Entfällt	Entfällt
„Notstromautomatik“	Entfällt	Entfällt
Netzparallelbetrieb („Netzstützbetrieb“)	Entfällt	Entfällt
Stationsfreischaltung	Entfällt	Entfällt

- * Anlage = bauliche Anlage, Objekt
 Vorgerüstet = mit Einspeisestecker und Umschalter
 Nicht vorgerüstet = Anschluss durch E-Fachkraft auf der Sammelschiene notwendig

4) Übersicht über die Qualifikationsebenen

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Netzform	IT-Netz	TN-Netz Vorgerüstetes Gebäude	TN-Netz Nicht vorgerüstetes Gebäude	TN-Netz EVU-Anlage
Helfer	Bedienung von Steckverbindungen (Verkabelung Einsatzstelle nach FwDV / KatSDV)	Unterstützung der EuP / EFK / Gebäudetechniker	Unterstützung der EuP / EFK	Unterstützung der EuP / EFK
Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP)	Bedienung des Aggregates Beaufsichtigung Helfer	Bedienung des Aggregates	Bedienung des Aggregates	Bedienung des Aggregates
Elektrofachkraft der Fw (EFK)		Netzparallelbetrieb in vorgerüsteten Anlagen	unterstützt ggfs. die externe EFK	unterstützt ggfs. die externe EFK
Externe Fachkraft / eingetragener Elektroinstallateur			Kontrolle, Freigabe und Verkabelung der Hausinstallation nach vdn 3.4 Beaufsichtigung Helfer	
EVU Fachkraft				Verantwortlich für Einspeisebetrieb Trafostation, AuS- Tätigkeiten etc. Beaufsichtigung Helfer
Gebäude- verantwortlicher (EFK)		Anschluss der Steckverbindung am Hausnetz, Umschalten Netz – Generatorbetrieb, Setzen/Prüfen der PEN-Brücke	Unterstützung / Beratung Elektrofachkraft	

5) Anhang

Kurzdefinition – Elektrotechnisch unterwiesene Person (VDE 1000-10)

Als elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) gilt, wer durch eine Elektrofachkraft angeleitet, definierte elektrische Arbeiten durchführen darf. Es ist somit grundsätzlich möglich, einfache elektrische Arbeiten von „Nichtelektrikern“ durchführen zu lassen.

Allerdings darf die EuP, wie bereits zuvor erwähnt, ausschließlich die Tätigkeiten durchführen, für die sie unterwiesen wurde und auch nur unter fachlicher Anleitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Für die Aufsicht ist die ständige Anwesenheit der Elektrofachkraft nicht erforderlich, allerdings hat sie eine Kontrollpflicht gegenüber der EuP zu erfüllen. Die durchzuführende „elektrotechnische Tätigkeit“ muss klar definiert sein. Hierzu eignet sich eine schriftliche Arbeitsanweisung.

Die EuP darf keine Instandsetzungen und Installationen eigenverantwortlich durchführen.

In geeigneten Zeitabständen muss die Unterweisung wiederholt und dokumentiert werden (Mindeststandard ist die jährliche Unterweisung).

Als ausreichend qualifiziert gilt, wer die möglichen Gefahren beurteilen kann und über die nötigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen ausreichend unterwiesen wurde.

Einzelheiten zum Thema:

DGUV Vorschrift 3 (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ vormals BGV A3)

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel nur von einer Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft den elektrotechnischen Regeln entsprechend errichtet, geändert und instandgehalten werden. Der Unternehmer hat ferner dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den elektrotechnischen Regeln entsprechend betrieben werden.

VDE 1000-10 (Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen)

VDE 0105-100 (Kontrollpflicht / Aufsichtsführung)

Zusammenfassung der Voraussetzungen:

- Unterweisung und Anleitung durch eine Elektrofachkraft,
- Klare Definition der übertragenen Tätigkeit,
- Unterrichtung über mögliche Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten,
- Information über notwendige Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen,
- Anlernen, soweit erforderlich,
- Kontrollpflicht und Dokumentation.

Kurzdefinition – Elektrofachkraft (VDE 1000-10)

Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner elektrotechnischen Fachausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen, sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten hinsichtlich möglicher Gefahren beurteilen kann.

In Deutschland ist es nur Elektrofachkräften gestattet, elektrische Anlagen zu errichten, zu ändern oder instandzusetzen.

Die fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft erhält man in der Regel durch den erfolgreichen Abschluss einer Ausbildung zum Gesellen oder Facharbeiter, zum Handwerks- oder Industriemeister, zum Techniker oder nach erfolgreichem Studium zum Ingenieur.

Mit einer abgeschlossenen Ausbildung / Meisterprüfung / Studium, etc. ist man nur Elektrofachkraft auf dem ausgebildeten Gebiet. Somit kann z.B. ein Nachrichtentechniker nicht als Elektrofachkraft für Energieelektronik angesehen werden.

Einzelheiten zum Thema:

VDE 1000-10 (Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen)

Arbeiten unter Spannung:

DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention (vormals BGV A1)

DGUV Vorschrift 3 – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (vormals BGV A3)

DGUV Regel 103-011 – Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (vormals BGR A3)

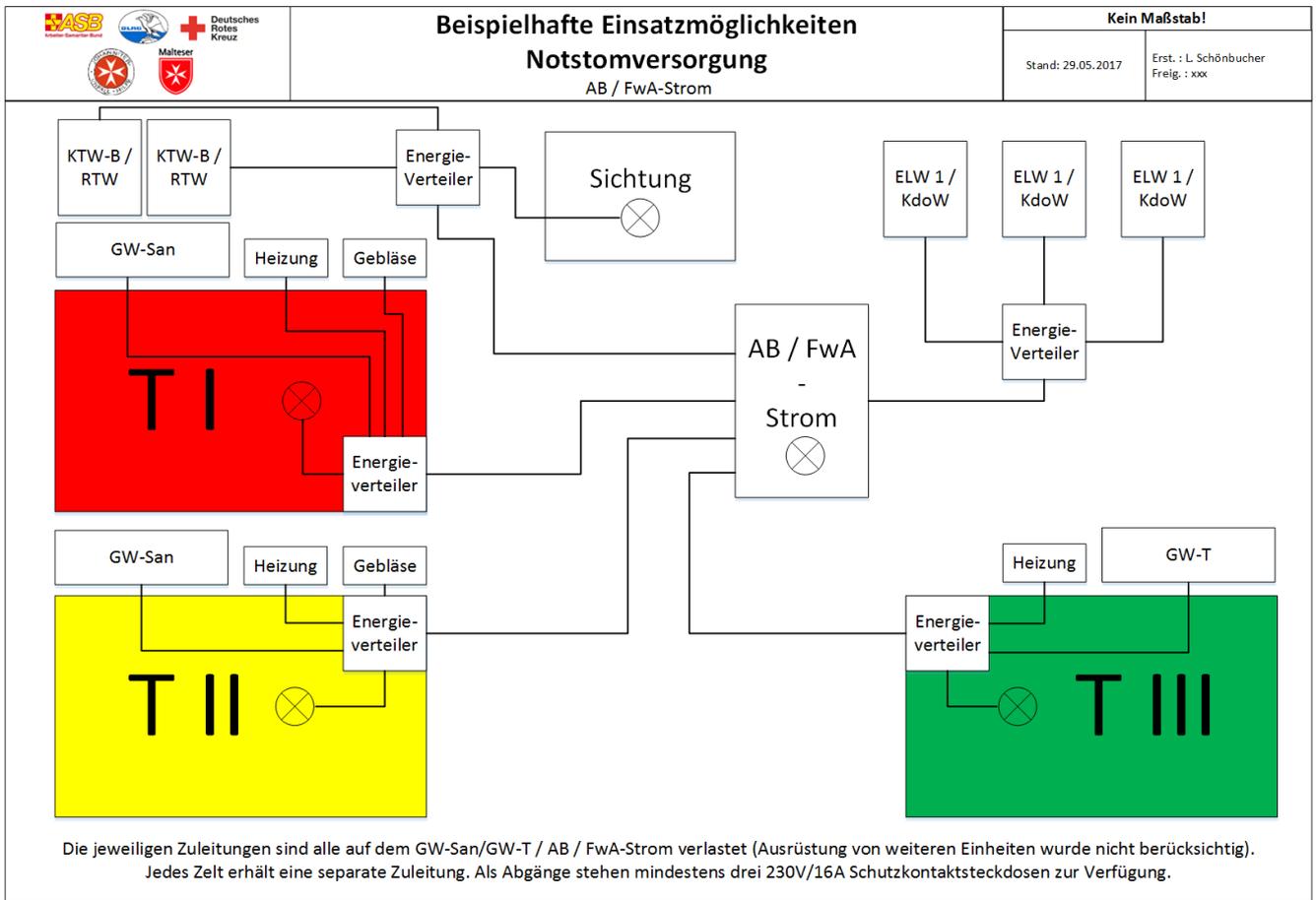
VDE-0105-100 – Betrieb von elektrischen Anlagen

VDE 0175 – CENELEC-Normspannungen

VDE 0435-901 – Anforderungen für den Anschluss von Kleinerzeugern an das öffentliche Niederspannungsnetz

Muster

Schaltplan für Variante I, Versorgung einer Einsatzstelle (Behandlungsplatz 25)



Quelle AG KatS 2017

Muster

Erfassung Energiebilanz für den BHP 25

Fahrzeug	Geräteart	Anzahl	Stom in A	Spannung in V	Energie in W	Gesamtenerige in W
ELW 1 / KdoW	Einsatzstellentätigkeit		7,0	230	1.610	1.610
	Gesamt ELW 1		7,0	230	1.610	1.610
Anzahl benötigter ELW 1		3	21,0	230	4.830	4.830
GW-San	Einsatzstellentätigkeit	1	9,4	230	2.162	2.162
	Ladeinheit	1	0,0	230	5	5
	Hallogenstrahler	1	4,3	230	1.000	1.000
	Zeltleuchte	4	0,2	230	55	220
	Elektrisches Turbo Gebläse	1	8,3	230	1.920	1.920
	Zeltheizung	1	2,3	230	430	430
	Ladegerät Handleuchte Adalit	3	0,4	230	81	242
	Gesamt GW-San		25,0	230	5.653	5.979
Anzahl benötigter GW-San		2	50,0	230	11.305	11.957
KTW B	Einsatzstellentätigkeit	1	6,0	230	1.380	1.380
	Gesamt KTW-B		6,0	230	1.380	1.380
Anzahl benötigter KTW B		2	12,0	230	2.760	2.760
GW-T	Einsatzstellentätigkeit	1	9,4	230	2.162	2.162
	Ladeinheit	1	0,0	230	5	5
	Scheinwerfer	1	4,3	230	1.000	1.000
	Zeltleuchten	5	0,9	230	200	1.000
	Elektroheizer	1	8,7	230	2.000	2.000
	Hallogen-Flutlichtstrahler	2	4,3	230	1.000	2.000
	Hallogen-Flutlichtstrahler	7	2,2	230	500	3.500
	Zeltheizung	1	2,3	230	430	430
	Ladegerät Handlampe	4	0,4	230	81	322
	Pendelstichsäge	1	2,7	230	620	620
	Winkelschleifer	1	3,9	230	900	900
	Schlagbohrmaschine	1	3,5	230	800	800
	HQI Metaldampf Lampe SFN 1	1	1,1	230	250	250
	Gesamt GW-T		43,7	230	9.948	14.989
	Anzahl benötigert GW-T		1	43,7	230	9.948
Btr.-Kombi	Kaffemaschiene 4760	1	4,3	230	1.000	1.000
	Flaschenwärmer	1	1,3	230	300	300
	Wasserkocher	1	8,7	230	2.000	2.000
	Gesamt Btr.-Kombi		4,3	230	1.000	3.300
Anzahl benötigter Btr.-Kombi		1	4,3	230	1.000	3.300
AB / FwA-Strom	Ladegerät Handlampe Adalit	2	0,4	230	81	161
	Halogenscheinwerfer 1 kW	2	4,3	230	1.000	2.000
	Kraftstoffheizung	1	0,0	230	0	0
	Wasserheizung	1	3,6	230	820	820
	HQI-Metaldampf-Leuchten	4	1,7	230	400	1.600
	Halogen-Scheinwerfer	2	6,5	230	1.500	3.000
	Gesamt AB / FwA-Strom		8,3	230	1.901	7.581
Anzahl benötigter AB / FwA-Strom		1	8,3	230	1.901	7.581
Maximaler Bedarf BHP 25						45417 W
						45,417 kW

© AG KatS, 2017

Hinweis:

Das vorliegende Muster einer Energiebilanz für eine mögliche Einsatzverwendung dient den unteren KatS-Behörden als Planungsrundlage für eine ortsspezifische Verwendung des AB / FwA-Strom.