

6 Anschluss der elektrischen Stromversorgungseinrichtungen auf Camping- und Caravanplätzen und ähnlichen Bereichen an das öffentliche Versorgungsnetz

6.1 Netzanschluss

Unter Netzanschluss wird der Übergabepunkt des Verteilnetzes der öffentlichen Stromversorgung zum Campingplatz verstanden. Die Stromübergabe kann z. B. in einer Netzstation, an einem Kabelverteilerschrank (**Bild 6.1**), in einer Kabelmuffe, in einem Hausanschlusskasten oder bei einer Freileitung direkt durch Abgriffklemmen an der Leitung erfolgen.



Bild 6.1 Anschluss an eine Kabelnetzstation
Foto: Stadtwerke Witten GmbH, Witten

Die Stromversorgungseinrichtungen müssen neben dem Stellplatz für das Zelt oder für Freizeitfahrzeuge, Caravans oder Motorcaravans installiert sein. Dabei spielt die Entfernung von der Versorgungseinrichtung zum Stellplatz eine große Rolle, damit Gefahren, die durch lange Verbindungsleitungen entstehen, vermieden werden. Bei einem Bemessungsstrom von 16 A ist ein Mindestquerschnitt von $2,5 \text{ mm}^2$ Cu erforderlich. Mit der Festlegung des Mindestquerschnitts und der Begrenzung der Leitungslänge wird ein zu großer Spannungsfall vermieden. Gleichzeitig kann dadurch gewährleistet werden, dass die vorgeschalteten Überstromschutzorgane im Kurzschlussfall abschalten. Die Verlängerungsleitungen dürfen max. 25 m lang sein (**Bild 6.2**), außerdem dürfen max. vier Steckdosen (Schutzart IP44) in einem

Verteiler bzw. in einem Gehäuse zusammengefasst werden. Es muss darauf geachtet werden, dass keine zusätzlichen Verlängerungsleitungen eingesetzt werden, denn mit jedem zusätzlichen Steckkontakt erhöht sich der Gesamtwiderstand der Zuleitung. Hierdurch kann Korrosion an den Steckkontakten verursacht werden, die wiederum unzulässig hohe Temperaturen an den Steckvorrichtungen entstehen lassen kann.

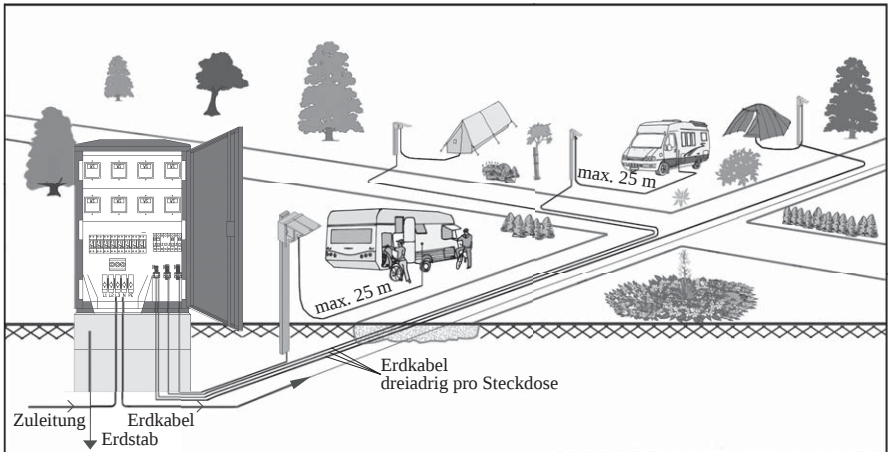


Bild 6.2 Schematische Darstellung der Versorgung von Stellplätzen – a) Verteilerschrank mit Zwischenzählern und Fehlerstromschutzschaltern (RCDs) sowie Abgangsklemmen, b) Steckdosensäule ohne Fehlerstromschutzschalter (RCD) direkt am Stellplatz
Quelle: Walther-Werke – Ferdinand Walther GmbH, Eisenberg

Die Verteiler und Anschlussäulen können zur Verbrauchsabrechnung mit Zählern und/oder Münzzählern kombiniert werden. Die Hersteller bieten verschiedene Stromverteiler und Energiesäulen für die Stromversorgung an (siehe Kapitel 9).

Die Versorgungsspannung darf max. 230 V Wechselspannung und max. 400 V bei Drehstrom betragen. Je nach vorgesehener Leistungsanspruchnahme sind für Einphasenwechselstromanschlüsse nur dreipolige Industriesteckvorrichtungen (PE-Kontakt in 6h-Stellung mit blauer Kennzeichnung) mit einer Bemessungsspannung bis 250 V und einem Bemessungsstrom von 16 A vorzusehen. Bei größeren Leistungen können Drehstromanschlüsse mit fünfpolgigen Industriesteckvorrichtungen (rote Kennzeichnung) eingesetzt werden (siehe Kapitel 9).



Bild 6.3 Beispiel einer typischen Kombination für Campingplätze: vier Steckdosen, vier Überstrom- und vier Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs)

Foto: Mennekes Elektrotechnik GmbH & Co. KG, Kirchhundem

Für die Stromversorgung eines jeden Stellplatzes muss mindestens eine Steckdose mit einer eigenen Überstromschutzeinrichtung und einer eigenen vorgeschalteten Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ vorgesehen werden. Durch die Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) müssen alle aktiven Leiter einschließlich des Neutralleiters abgeschaltet werden können.

6.2 Kabel oder Freileitung

Die elektrische Versorgung eines Campingplatzes wird in der Regel durch Kabel, die entsprechend im Erdreich eingebracht sind, durchgeführt. Dabei sollten die Kabel in einer Tiefe von mindestens 0,5 m (nach DIN VDE 0100-708 als minimale Tiefenangabe) verlegt werden. Die Verlegetiefe kann unter der Bedingung, dass zusätzlich mechanischer Schutz für die Kabel vorgesehen ist, davon abweichen. Da auf den Campingplätzen jedoch auch zusätzliche mechanische Beanspruchungen herrschen, sollte die Elektrofachkraft auf eine gute Abdeckung durch das Erdreich achten.

Campingplätze können auch an eine Freileitung angeschlossen werden. Wird an eine Freileitung angeklemt, so sind DIN EN 50341-1 (**VDE 0210-1**) „Freileitungen über AC 45 kV“ für Mittelspannung und DIN VDE 0211 „Bau von Starkstrom-Freileitungen bis 1 000 V“ zu berücksichtigen. Masten der Freileitungen müssen so beschaffen und aufgestellt sein, dass sie den durch den Camperbetrieb erhöhten mechanischen Beanspruchungen genügen, d.h., sie sind z.B. gegen das Anfahren durch schwere Fahrzeuge oder andere mechanische Beschädigungen zu schützen.



Bild 6.4 Anschluss an eine Freileitung
Foto: Westnetz GmbH, Siegen

Befinden sich Freileitungen auf dem Gelände eines Campingplatzes, so sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Masten und andere Befestigungsmöglichkeiten für oberirdisch verlegte Kabel und Leitungen müssen auf Campingplätzen so geschützt werden, dass durch evtl. Bewegungen von Fahrzeugen eine Beschädigung ausgeschlossen werden kann. Errichtungs- und Montagearbeiten für Zelte, Vorzelte, Mobilheime, Caravans im Bereich von Freileitungen sind so durchzuführen, dass der Bestand und die Betriebssicherheit der Anlagen während und nach der Ausführung der Arbeiten gewährleistet sind. Besonders ist auf die Einhaltung der notwendigen festgelegten Schutzabstände zu achten (**Tabelle 6.1**), insbesondere beim Transport und der Lagerung von Materialien und dem Einsatz von Maschinen wie Rasenmähern, Baggern, Kränen, Gerüsten, Leitern und großen Fahrzeugen.

Netz-Nennspannung	Schutzabstand in Luft von unter Spannung stehenden Teilen ohne Schutz gegen direktes Berühren
bis 1 000 V	1 m
über 1 kV bis 110 kV	3 m
über 110 kV bis 220 kV	4 m
über 220 kV bis 380 kV	5 m

Tabelle 6.1 Schutzabstände von Freileitungen bei Arbeiten auf Campingplätzen

Damit die in der Tabelle 6.1 genannten Schutzabstände in keinem Fall unterschritten werden, sollten bei unumgänglicher Annäherung an den Schutzbereich Maßnahmen getroffen werden:

- fachkundige Aufsicht, die die Bewegungen der Geräte überwacht und die Verantwortung für die Sicherheit übernimmt,
- Aufstellen von Absperrungen,
- Aufstellen von Höhenbegrenzungen vor und hinter der Freileitung (Schutzgerüst),
- Begrenzung des Schwenkbereichs von Kränen.

Zur Verlegung der Anschlusskabel sollte eine Trasse zur Verfügung stehen, die eine Überdeckung der Kabel von mindestens 0,7 m (Minimalforderung DIN VDE 0100-708 von 0,5 m) ermöglicht. So fordert auch die DGUV-Information 203-006, dass an Stellen, an denen die Anschlussleitung mechanisch besonders beansprucht werden kann, sie geschützt zu verlegen ist durch:

- Verlegung im Erdreich,
- Verlegung in einer Kabelbrücke, einem Schutzrohr oder unter einer anderen tragfähigen Abdeckung,
- hochgelegte Verlegung.

Kabel unterhalb von Fahrbahnen sollten in Kabelschutzrohren geführt werden. Kabel dürfen nicht überbaut werden, damit sie im Störfall zugänglich bleiben. Kabelkanäle und Wanddurchbrüche sind mit schwer entflammaren Stoffen so abzudichten, dass auslaufende Isolierflüssigkeit nicht nach außen und nicht ins Erdreich eindringen kann und andererseits Kleintiere nicht ins Innere gelangen können. Die für Kabeleinführungen erforderlichen Wanddurchlässe müssen mit Rücksicht auf die zulässigen Biegeradien der Kabel mit den Netzbetreibern abgestimmt werden, denn die Biegungen können sich sehr nachteilig auf das Kabel auswirken, da z. B. der äußere Bereich des Kabels gestreckt und der innere Bereich gestaucht werden könnte. Dadurch können Schäden an den Aufbauelementen der Kabel entstehen, die sich stark mindernd auf die Lebensdauer der Kabel auswirken und zu Störungen führen.

Fehlen ortsfeste Übergabepunkte zum öffentlichen Verteilungsnetz der Netzbetreiber, können Ersatzstromerzeuger zur netzunabhängigen Stromversorgung der Campingplätze eingesetzt werden (siehe Kapitel 13).

6.3 Netzarten, Netzsysteme, Art der Erdverbindung

Allgemeine Erläuterungen

Netze werden nach der Art der Erdverbindung, nach der Spannung (Gleich- oder Wechselspannung) und der Anzahl der aktiven Leiter unterschieden. Beschreibung eines Stromversorgungssystems geschieht durch:

- Anzahl der Außenleiter (Zwei-, Drei- oder Vier-Leiter-Netze);
- weitere Leiter, wie Schutzleiter, Neutralleiter, PEN-Leiter, Mittelleiter;
- Spannung und Stromart;
- Frequenz.

Für nach „Art der Erdverbindung“ sowie „Erdung der zu schützenden Körper“ ist auf internationaler Ebene eine einheitliche Kennzeichnung (durch die Angabe von bestimmten, festgelegten Buchstaben) erarbeitet worden. Alle im Niederspannungsbereich vorkommenden Netzarten können in diesem System eingeordnet werden. Die Art der Erdung (Schutzsystem) beschreibt:

- die Erdungsverhältnisse der Stromquelle,
- die Erdungsverhältnisse der Körper, der Betriebs- und Verbrauchsmittel,
- die Ausführung des Neutralleiters und des Schutzleiters in Anlagen, in denen der Schutzleiter mit dem Betriebserder des Netzes verbunden ist.

Aus der Kombination der Art der Erdung und den Schutzeinrichtungen entsteht die Kennzeichnung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme sowie der Schutz durch Abschaltung oder Meldung bzw. Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung oder Meldung.

Der erste Buchstabe: Erdungsverhältnisse der Stromquelle:

- T direkte Erdung eines Netzpunkts mit der Erde,
- I Isolierung aller aktiven Teile von Erde oder Verbindung eines Punkts mit Erde über eine hochohmige Impedanz (z. B. Isolationsüberwachungseinrichtung).

Der zweite Buchstabe: Erdungsverhältnisse der Körper der Betriebs- und Verbrauchsmittel zur Erde:

- T direkte Erdung, unabhängig von der möglicherweise bestehenden Erdung eines Punkts der Stromquelle (des Versorgungssystems),
- N Verbindung mit dem Betriebserder des Netzes; in Wechsel- und Drehstromnetzen ist das üblicherweise der geerdete Neutralpunkt (Sternpunkt).

Weitere Buchstaben geben Auskunft über die Anordnung des Neutralleiters und des Schutzleiters:

- S Neutralleiter und Schutzleiter sind getrennt (separat),
- C Neutralleiter und Schutzleiter sind in einem Leiter kombiniert.

Merke: Entsprechend ihrer Definition beschreiben die Kurzzeichen die Erdverbindung der Stromquelle (erster Buchstabe) und die Erdverbindung der Körper der Betriebs- und Verbrauchsmittel (zweiter Buchstabe).

Die in der Installationspraxis am häufigsten angewendeten TN- und TT-Systeme unterscheiden sich aufgrund derselben Erdverbindung der Stromquellen im Netz nicht, d. h., der erste Buchstabe weist in beiden Fällen auf die direkte Erdung der Stromquelle hin, somit unterscheiden sich diese Systeme lediglich in der Verbraucheranlage. Beim TN-System wird der Schutzleiter der Verbraucheranlage mit dem Betriebserder des Netzes verbunden. Dies geschieht üblicherweise durch den Potentialausgleichsleiter zwischen der Potentialausgleichsschiene und dem PEN-Leiter des Netzes am Hausanschlusskasten oder am Eingang der Verbraucheranlage. Beim TT-System entfällt diese Verbindung. Der Schutzleiter der Verbraucheranlage wird direkt geerdet, ohne Verbindung zum Betriebserder des Netzes. Da es im Netz also keine Unterschiede zwischen dem TN- und dem TT-System gibt, ist es folglich auch nicht richtig bzw. zumindest irreführend, vom TN-Netz oder TT-Netz zu sprechen oder die früher häufige Bezeichnung „Netzform“ anstelle von „Art der Erdverbindung“ zu verwenden. Nicht der Netzaufbau wird durch die Art der Erdung beschrieben, sondern das TN-, TT- und IT-System kennzeichnen die Schutzmaßnahmen durch Abschaltung oder Meldung bzw. den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung oder Meldung (aktuelle Bezeichnung nach DIN VDE 0100-410). Zur genauen Bezeichnung der Schutzmaßnahmen sind die Schutzeinrichtungen noch zu ergänzen, z. B. TT-System mit Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs).

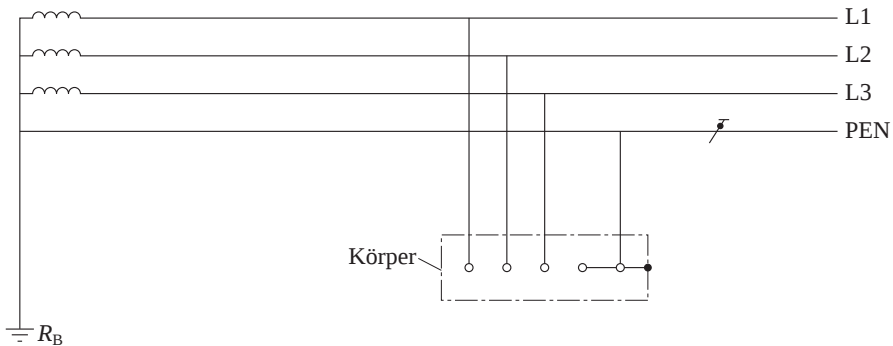


Bild 6.5 TN-C-System

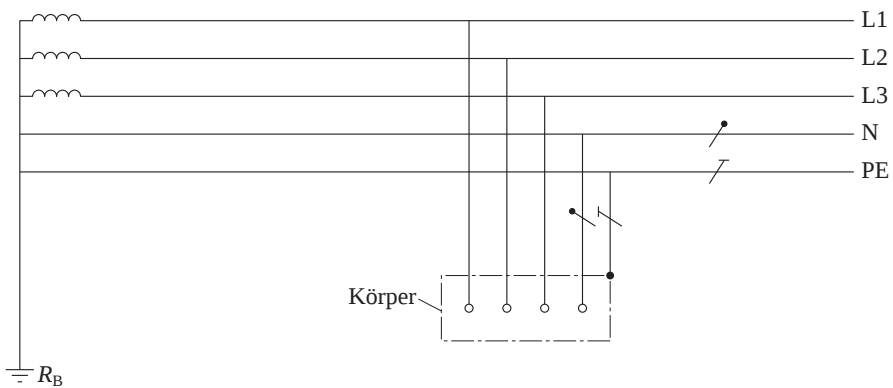


Bild 6.6 TN-S-System

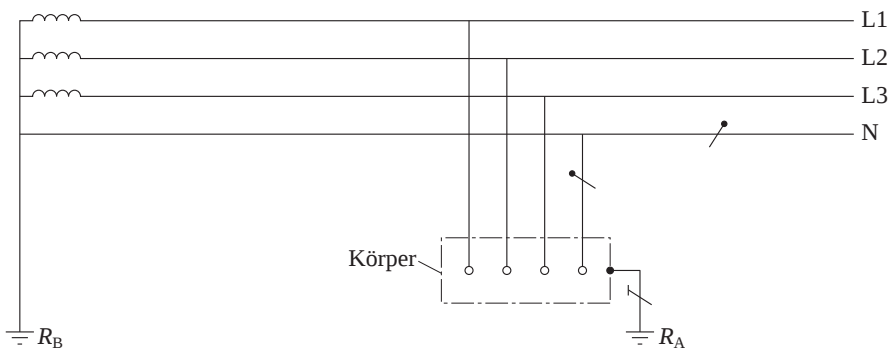


Bild 6.7 TT-System

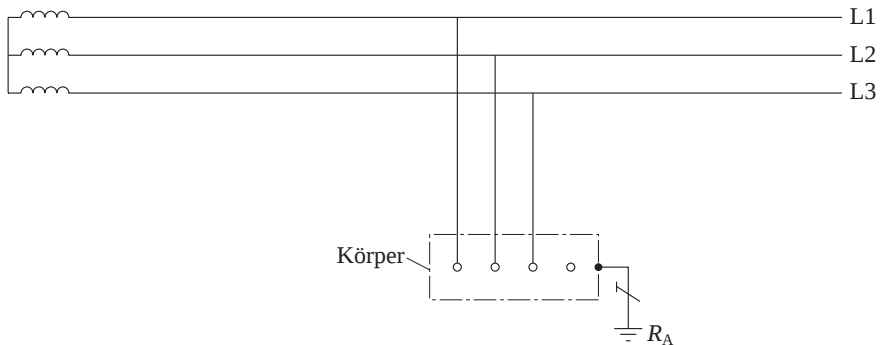


Bild 6.8 IT-System

Anforderungen an die Netzsysteme auf Campingplätzen und Caravans

In den Fällen, in denen die Anlage auf Campingplätzen aus einem TN-System versorgt wird, darf nur ein TN-S-System angewendet werden, d. h., für die Endversorgung eines Caravans, eines Motorcaravans, eines Zelts oder eines Parkwohnheims darf kein PEN-Leiter verwendet werden, sondern Neutraleiter und Schutzleiter sind im gesamten System getrennt zu führen.

Merke: Zu Netzsystemen auf Campingplätzen: Bei Anwendung des TN-Systems ist in den Endstromkreisen der Stromversorgung für die Stellplätze nach DIN VDE 0100-708 nur das TN-S-System zulässig. Im TN-S-System sind Neutraleiter und Schutzleiter im gesamten System getrennt geführt.

Anwendung TN-S-System auf Campingplätzen

- Unterbrechung des Schutzleiters bringt keine Gefahr.
- Unfall wird unwahrscheinlich, weil zwei Fehler (Unterbrechung und Körperschluss) gleichzeitig eintreten müssten.
- Schutz gegen Brandgefahr wird erhöht, da der Neutraleiter gegen Erde isoliert verlegt ist und somit der Betriebsstrom nicht über Erde zurückfließen kann.
- Die Verbraucheranlage lässt sich schneller auf ein anderes System, z. B. TT-System, umstellen.
- RCDs können im TN-S-System normalerweise ohne Einschränkungen und ohne Betrachtung der Schleifenimpedanz eingesetzt werden, ohne dass die Abschaltzeiten für die automatische Abschaltung im Fehlerfall überschritten werden.

Weitere Details zu den Schutzmaßnahmen siehe Kapitel 7.

6.4 Anschluss an Schukosteckdosen

Der direkte Anschluss von Caravans bzw. der Stellplätze für Wohnwagen oder Zelte an eine vorhandene „normale“ Schukosteckdose in einem an den Campingplatz angrenzenden Gebäude ist *nicht* zulässig. Die Stromversorgung auf Campingplätzen muss immer über einen Stromverteiler für Campingplätze erfolgen, die entsprechend mit Industriesteckvorrichtungen (CEE), Überstrom- und Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) ausgerüstet sind (siehe Kapitel 9).

Merke: Einspeisung auf dem Campingplatz nach DIN VDE 0100-708. Ein Stellplatz und damit die elektrische Versorgung eines Zelts, Wohnwagens, Caravans darf nur über eine Steckvorrichtung nach DIN EN 60309-2 (**VDE 0623-2**) mit der Mindestschutzart IP44 und mit entsprechenden Schutzgeräten installiert werden (siehe Kapitel 9).

Empfehlungen kurz gefasst: Anschluss

- Die TAB regeln den Anschluss des Campingplatzes an das öffentliche Niederspannungsnetz.
- Frühzeitige Abstimmung über die zu errichtenden elektrischen Anlagen des Campingplatzes mit dem Netzbetreiber.
- Anschlüsse nur über Industriesteckvorrichtungen (CEE) nach DIN EN 60309-2 (**VDE 0623-2**).
- Leitungstyp: H07RN-F oder gleichwertig.
- Beim Anschluss an Freileitungen: Schutzabstände beim Rangieren von Großfahrzeugen beachten.
- Beim Anschluss an Kabel: Anschlusskabel, Überdeckung von mindestens 0,5 m und geschützt verlegen.
- Netzsysteme auf Campingplätzen: Bei Anwendung eines TN-Systems ist nur das TN-S-System zulässig.
- Anschlüsse an Steckdosen von vorhandenen Gebäudeinstallationen sind nicht zulässig.