

Normungsantrag bzw. Änderungseinsprüche zu

E_DIN_VDE_0100-100 : 2021 - 09 bzw. aktueller VDE 0100 – 100 : 2009 – 06

In aktueller Ausgabe von VDE 0100 – 100 sind in 312 Leiteranordnung und Systeme der Erdung graphisch als Bild dargestellt.

Dieses ist im Entwurf 2020 in 6.2. enthalten. Es gibt folgende Probleme die geändert werden müssen.

1.) Während im Entwurf die Bilder 1 bis 7 mit den notwendigen Kontaktierungen gezeichnet sind, fehlen diese in den Bildern 6A1, 6B1, 6B2, 6D1, 6D2, 6F, 6G, 6H1, 6H2, 6J1, 6J2, 6K1, 6K2, 31L1, 31L2, 31M1, 31M2, 6N und 6O.

Die Bilder werden dadurch intransparent, widersprüchlich, fehlerhaft und damit für den Praktiker nicht anwendbar als auch provozierend für Rechtsstreitigkeiten, die eigentlich auch durch Normung vermieden werden sollen.

Die Kontaktstellen müssen analog den Bildern in der aktuellen Ausgabe grundsätzlich kennzeichnet werden.

2.) Bei der Benennung der Bilder soll die systematische Nummerierung entsprechend neuer Anordnung in Kapitel bzw. Abschnitt 6, vorher Abschnitt **312** angepaßt werden, betrifft 31L1, 31L2, 31M1, 31M2.

3.) Die Darstellung in der gegenwärtigen Norm Ausgabe 2009 zum TN – C System Bild 31B1 analog 6B1 oder 6B2 ist widersprüchlich zu nachfolgendem Bild 6D2 bzw. Bild 31D1 in der aktuellen Ausgabe.

Entscheidender Punkt ist der physikalisch und nach Sicherheitsaspekten falsche Anschluß des PEN Leiters in Darstellungen 31B1 (aktuelle Norm) und 6B1 (Entwurf).

In diesen Darstellungen ist der N(PEN) von der Stromquelle (Trafo) an der PE(PEN) Schiene angeschlossen.

Die Verbindung zwischen der dargestellten PE(PEN) Schiene, bzw. analog in nachfolgenden Bildern PE(PEM), ist falsch und unverständlich mit

f) "f) Auftrennung des PEN-Leiters in einen Neutralleiter und einen Schutzleiter" bezeichnet.

Eine Auftrennung ist nicht dargestellt, sondern eine Verbindung zweier Leiter, vergleiche dazu Bild 6D1 mit der Bezeichnung Sternpunktverbindungsleiter für f).

Dadurch ist die jeweils gezeichnete Erdung des System (ZEP) = f) durch Betriebsströme belastet

Diese Darstellung ist weiterhin widersprüchlich zu

IEC 60364 Teil 54 DIN VDE 0100 - 540 : 2012 – 06 Bild 54.1b – Beispiel 2 und

IEC 60364 Teil 44 DIN VDE 0100 – 444 : 2010 – 10 Bild 44.R7A1 sowie Bild 44.R7B oder 44.R9A.

In den Bildern 6D2 bzw. 31D1 und den angegebenen Bildern andere Normenteile ist der Anschluß dagegen auf der N(PEN) Schiene vorgenommen, wodurch die Erdungsverbindung nicht mehr von Betriebsströmen durchflossen wird und damit weiteren Normenanforderungen genügt.

Insbesondere ist eine Aufteilung des PEN in PE und PE nur in

IEC 60364 Teil 54 DIN VDE 0100 - 540 : 2012 – 06 Bild 54.1c – Beispiel 3 oder in aktueller Norm Bild 31D1 dargestellt.

Antrag: 1. Die benannten widersprüchlichen Darstellungen sollen einheitlich an

IEC 60364 Teil 54 DIN VDE 0100 - 540 : 2012 – 06 Bild 54.1b – Beispiel 2 angepaßt werden,

Anschlusses des PEN von der Stromquelle, so vorhanden auf der PEN(N) Schiene oder Leiter.

Solange an einer Anlage PEN Anschlüsse dargestellt werden muß immer der N als PEN(N) bezeichnet werden. Das weist eindeutig darauf hin, daß hier Lastströme fließen.

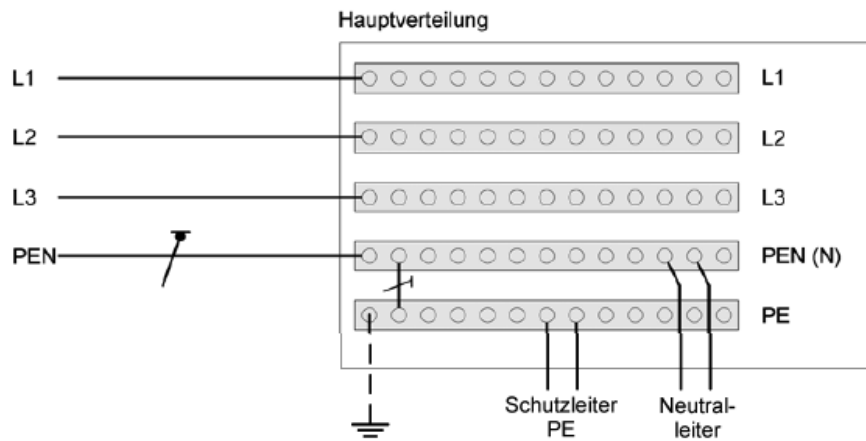


Bild 54.1b – Beispiel 2

2. Die Bezeichnung PE(PEN) soll beseitigt werden und nur durch PE ersetzt werden. Das weist dann Eindeutig auf die ausschließliche Schutzfunktion und die Anforderung der Freiheit von Betriebslastströmen des PE hin.
3. Die Darstellung der Anschluß des PEN, PEM, PEL u.a. ähnlicher Leiter ist immer in der Darstellung vorzunehmen, daß diese nicht auf einem PEM(PE), PEN(PE), PEL(PE) o.ä. erfolgt, sondern immer an dem entsprechenden aktiven Leiter N oder M mit dann der Bezeichnung PEN(N), PEM(M), PEL(L) o.ä. Die Bilder 6D1 bis 6O müssen entsprechend angepaßt werden.
4. Die Darstellungen der f) – Verbindung soll einheitlich als Sternpunktverbindungsleiter oder ZEP gekennzeichnet werden. Es handelt sich nicht um eine Aufteilung, sondern eine Verbindung von PE mit anderen Leitern (N, M oder auch L) wodurch diese teilweise PE Eigenschaften erhalten.
5. PEN, PEM und PEL Leiter sollen als aktiv Leiter bezeichnet werden.
Auf Grund der vorhandenen Betriebsströme sind durch vorhandene Widerstände auch Spannungsabfälle vorhanden. Es wird ebenfalls eine isolierte Führung, isoliert im Sinne eine Isolation gegen das Erdpotential und gegen andere Leiter verlangt, nicht dagegen der Schutz gegen bewußtes oder zufälliges Berühren.
IEC 60364 Teil 54 DIN VDE 0100 - 540 : 2012 – 06 verlangt, daß die Leiter gleiche Eigenschaften haben müssen wie die jeweiligen Leiter ohne PE Funktion.
Damit ist auch die Eigenschaft aktiver Leiter zu sein eingeschlossen.
Die in der aktuellen Norm und im Entwurf unter Bild 5 enthalten zweite Satz zur Ausnahme muß redaktionell auf Grund des Widerspruchs zu Teil 54 und der physikalischen nicht vorhandenen Begründbarkeit gestrichen werden.

Begründung:

1. Physikalische Wirkung :

Entsprechend Darstellung in aktueller Norm 312 Bilder 1 bis 6 ist für den Betrieb der Anlage unabhängig vom Erdungssystem ein PE Leiter zuerst einmal nicht notwendig.

Die nachfolgenden Darstellungen ab Abschnitt 312.2.0 (aktuelle Norm) bzw. 6.2.3.1. (Normentwurf) beziehen sich dann auf erforderliche Schutzmaßnahmen.

Alle dann angegebenen Darstellungen sind also Schutz oder Erdungsmaßnahmen der dargestellten Systeme, die Ihre Wirksamkeit im Fehlerfall entfalten sollen und grundsätzlich nicht mit Betriebsströmen oder Steuerströmen und Signalen, Potentialen, behaftet sein sollen, um auch weitergehende störende Einflüsse solcher Ströme oder Potentiale zu vermeiden oder diese zu entkoppeln.

Durch die durch die derzeit physikalisch falsche Darstellung des PEN Anschlusses auf dem PE(PEN) wurden aber derartige Anschlüsse in der Praxis vielfach und derzeit leider überwiegend befördert mit bekannten Wirkungen, siehe nachfolgender Auszug aus einem ZVEI Dokument, Vermeidung vagabundierender Ströme in Niederspannungs-Schaltanlagen, www.zvei.org Dezember 2017

„Eine Information des Fachkreises Niederspannungs-Schaltanlagen“

„Die vagabundierenden Ströme beeinträchtigen den Sachschutz durch

- Korrosion, Lochfraß
- das Senden von störenden Magnetfeldern
- Einkoppelungen von niederfrequenten Feldern oder Spannungsverschleppungen

- Schirme von Signalkabeln können abbrennen, falls sie keine ausreichende Stromtragfähigkeit haben.“

Weiterhin wird in derselben Schrift in Übereinstimmung mit mir als auch früheren Äußerungen von Herrn Schmolke sowie einer großen Anzahl weiterer VdS anerkannter und öffentlich bestellt und vereidigter Sachverständiger dargelegt.

- „ • Eine grün-gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Zusätzlich sollte ein Hinweis angebracht werden: Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben.
- Am isoliert verlegten PEN sind die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen anzuschließen.

Die Verbindung f) in den Darstellungen sind also in übereinstimmender Meinung einer große Anzahl Fachexperten als auch Hersteller, vgl. Elektro-Tipp HENSEL, eine Erdungsverbinding, in erforderlicher Kennzeichnung grün-gelb.

Die bisherigen Darstellungen in Grundsatznormen weichen aus fehlender Anerkenntnis dieser Tatsache davon ab und sorgen für eine unzulässige Widersprüchlichkeit der Normung.

2. Wirkung als Schutzmaßnahme und Gefährdungsbeurteilung

Hinsichtlich der Wirkung als Schutzmaßnahme der Anschluß an PE(PEN) oder N(PEN) gleichwertig.

Einer Änderung der Darstellung steht daher grundsätzlich nichts im Wege.

Als Argument zur Ablehnung des N(PEN) wird immer wieder eine angebliche Verschlechterung der Schutzmaßnahme vorgebracht ohne dieses sachlich zu begründen.

Der PEN Leiter ist nur bei Querschnitten über 10 qmm Cu oder 16 qmm Al zulässig. Weiterhin ist bei aktuellen Anschlüssen von Gebäuden bei geerdeten Systemen nur das TN – S System oder TT –Systemen zulässig. PEN Leiter sind daher in neuen Anlagen überwiegend im Vorzählerbereich zu finden, wo unabhängig von der Zulässigkeit des PEN nach Querschnitt dann ebenfalls überwiegend nur große Querschnitte vorhanden sind. Diese sind mit entsprechenden Anschlüssen sicher befestigt, so daß durch Vertreter des PE(PEN) vorgeschobenen Selbstlockerung von N zu PE(PEN) Verbindungen nicht auftreten wird und derartige Dinge in der Praxis nicht bekannt sind.

Der Anschluß des PEN Leiters selber wird hier nicht betrachtet, da er bei beiden Varianten die gleiche Wirkung hätte.

Wenn eine Selbstlockerung der Erdung vom PE(PEN) zu N doch eintreten würde, wäre dann schon bei einer geringen Lockerung der N zu PE(PEN) Verbindung die Anlage bei einem PE(PEN) Anschluß durch entsprechende Betriebsströme zuerst den Gefahren

- der Überhitzung mit nachfolgendem Brand
- der Spannungunsymmetrie des nicht mehr starr geerdeten Sternpunktes mit nachfolgenden Überspannungsfehlern mit gegebenenfalls Brandausbruch gegeben.

Dafür gibt es zahlreichen Beispiele.

Bei einem Anschluß des PEN auf einem N(PEN) besteht beim selbständigen Lösen der N(PEN) zu PE Verbindung diese Gefährdungen dagegen nicht.

Durch zahlreiche Vernetzung der PE in den TN – Systemen ist in vielen Fällen auch dann der PE ausreichend geerdet. Weiterhin werden für Endstromkreise mit Steckdosen und Beleuchtungen in Wohnungen in neuen Anlagen RCD 30 mA gefordert. Diese würden daher selbst bei einer sich selbst lockernden PE – N Verbindung in der Anlage im Fehlerfall auslösen. Damit sind auch Rückkopplungen von Fehlern in Endstromkreise auf die vorliegende Anlage beseitigt. Alle vorher liegenden Anlagenteile sollen Laien unzugänglich sein.

Arbeiten an diesen sind nur Elektrofachkräften vorbehalten und grundsätzlich als AUS zu betreiben.

Ein Fehler in der Anlage und gleichzeitiger Fehler der Lösung einer PEN Verbindung wäre eine Doppelfehler, der nach VDE 0140 – 1 nicht betrachtet werden muß.

Auf Grund der Gefährdungsbeurteilung muß daher davon ausgegangen werden, daß der gegenwärtig leider auf Grund ungenügender Beachtung der Tatsachen noch weit verbreitete PEN(PE) Anschluß die gefährlichere Variante ist.

3. Berücksichtigung der weiteren Entwicklung der Elektroanlagen

Auf Basis des Gesetzes der Ökonomie der Zeit und der begrenzten humanen und sonstigen Ressourcen ist es erforderlich immer mehr notwendige Tätigkeiten die nicht unbedingt durch Menschen erledigt werden müssen zu automatisieren.

Dazu zählt auch die automatisiert Überwachung elektrischer Anlagen.

Ein wichtiges Indiz der korrekten Funktion elektrischer Anlagen sind durchgängige PE Verbindungen und

die Freiheit des PE von Fehlerströmen.

Mit der „stromfreien“ Erdung des ZEP oder der Sternpunktverbindung gibt es an allen Anlagen in TN – Netzen eine gute Möglichkeit dieses zu realisieren und diese Messung sogar in die Erfassung des Energieverbrauches einzubeziehen.

Dies gilt auch jetzt schon bei allfälligen temporären Prüfungen um Einhaltung von PE Grenzwerten aus diversen VDE zu prüfen.

Auch aus diesen Gründen ist der PEN(PE) abzulehnen, weil er solche Prüfungen oder Automatisierung von Grundsatz her verhindert oder zumindestens stark erschwert.

Normen sollen für mehr Sicherheit und Fortschritt sorgen und nicht für Fixierung eines unvollkommenen Stands X bis in die Ewigkeit.

Es wird Zeit, daß auch eine Grundlegende Norm wie VDE 0100 – 100 respektive IEC 60364 Teil 1 diesem auch in unscheinbaren Bildern Rechnung trägt. Aufhalten wird man diese Entwicklung trotz Widerstand nicht.

In kürzlich überprüften Anlage BJ 2000 und 2007 wurden folgende fortschrittliche Installationen vorgefunden.

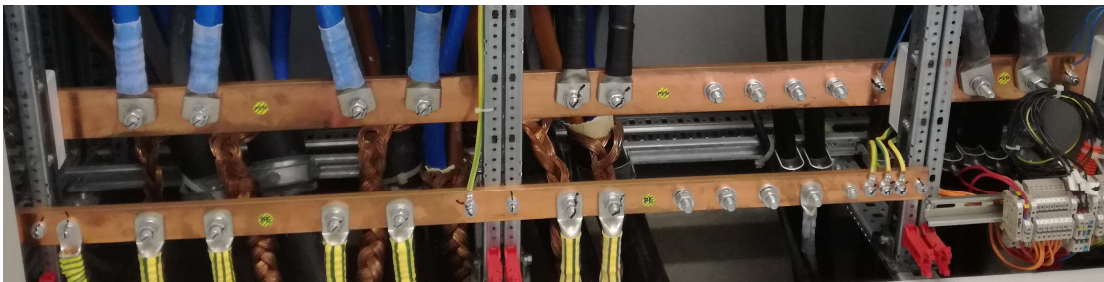


ABB Cabinet BJ 2007



ELEK BJ 2000

4. Weiterhin werden an der Norm folgende Änderungen beantragt

4.1.

Seite 7 Tabelle NA
VDE 0100 - 420 Benennung fehlt

4.2.

Seite 10 Tabelle NB
VDE 0100 - 420 Benennung fehlt

4.3.

1 Anwendungsbereich

Zeile 5
Satz 2 hat einen unverständlichen oder mißverständlichen deutschen Ausdruck.

Änderung erforderlich

Die Bestimmungen sind vorgesehen für Personen, Nutztiere und Sachwerte die Sicherheit vor Gefahr und Schädigung, die durch angemessenen Gebrauch elektrischer Anlagen elektrischer Anlage entstehen können, zu bieten und die richtige Funktion solcher Anlagen zu gewährleisten.

4.4.

1 Anwendungsbereich

Zeile 8
unverständlicher schlechter Ausdruck

Änderungsvorschlag

Beispiel: Elektrische Anlagen oder Systeme sind enthalten in (unvollständige Liste):

4.5.

4.2.12. Satz 1 Zeile 320 ist durch das ausgesprochene grundsätzliche Verbot nicht praxisgerecht.

Änderungsvorschlag

"Wenn an einer vorhandenen Anlage vorübergehende oder dauerhafte Ergänzungen vorgenommen werden sollen muß vorher festgestellt werden, dass die Leistungsbewertung"

4.6.

6.2.2.1
Satz 1 und Satz 2 PEN

Zeile 483 unzulässig Doppelnormung
da in VDE0100 - 200 enthalten

4.7.

6.2.2.2
Zeile 489
Satz 1 und Satz 2 PEL

Zeile 489 unzulässig Doppelnormung
da in VDE0100 - 200 enthalten

4.8.

6.2.2.2

Zeile 500

Satz 1 und Satz 2 PEM

Zeile 500 unzulässig Doppelnormung
da in VDE0100 - 200 enthalten

4.9.

6.2.3.

Tabelle 6A1

Spalte 4 Erdung Zeile 2 TN - C - S in sich zu nachfolgenden Bildern und zu anderen VDE z.B. VDE 0100 - 540
widersprüchlich oder unvollständig

Änderungsvorschlag

"Fremde leitfähige Teile werden mit dem PE verbunden.
Vom PE wird eine leitende Verbindung
zum PEN und damit weiter zum Erdungspunkt der Stromquelle hergestellt

4.10.

6.2.3.

Tabelle 6A2

Spalte 4 Erdung Zeile 2 TN - C - S in sich zu nachfolgenden Bildern und zu anderen VDE z.B. VDE 0100 - 540
widersprüchlich oder unvollständig

Änderungsvorschlag

"Fremde leitfähige Teile werden mit dem PE verbunden.
Vom PE wird eine leitende Verbindung
zum PEM und damit weiter zum Erdungspunkt der Stromquelle hergestellt

4.11.

6.2.3.1.1.2.

Die Bilder 6A1 bis 6M sind dahingehend
unvollständig und nicht eindeutig, daß die Verbindung der dargestellten Leiter durch Punkte nicht eingetragen sind.
Damit ergeben sich in der Auslegung Widersprüche und Uneindeutigkeiten die
zu einem Wirrwarr den zu einer Einheitlichkeit der Normung beitragen und
letztlich zu vermeidbarem Sachstreit auf Baustellen als auch Gefahren führen.

Grundsätzlich müssen alle Verbindungen mit entsprechenden Verbindungspunkten
gezeichnet werden, vgl. Ausgabe VDE 0100 -100 : 2009

4.12.

6.2.3.

Bild 6B1 TN -C-S System

Neben oben benanntem Problem der Kennzeichnung von Verbindungen bestehen folgende Widersprüchlichkeiten und Fehler

1. Der als PEN Leiter dargestellte Leiter ist bis zur 5. Schiene der Anlage (von links), gekennzeichnet als PEN durchgeführt.

Es ist ein Anschluß an der 4. Schiene, gekennzeichnet als N und PEN denkbar und physikalisch möglich.

Damit ist f) üblicherweise der ZEP der Anlage entbehrlich und darf nicht mehr installiert werden.

2. Der Leiter f) trägt in der Legende die

Benennung Auftrennung des PEN Leiters in

Neutral und Schutzleiter.

Dieses ist ebenfalls nicht in Übereinstimmung mit Tabelle 6A1, da hier von einer Verbindung der PE zum Erdungspunkt der Anlage gesprochen wird und nicht von einer Auftrennung.

Physikalisch ist für die Sicherheit der Anlage die entscheidende Frage die "Verbindung" der leitfähigen nicht aktiven Teile untereinander mittels PE, siehe 6.3.1.1.1. und "Verbindung" mit dem Sternpunktverbindungsleiter nebst örtlichem Erder. Es handelt sich nicht um

eine Auftrennung eines PEN sondern die lokale "Verbindung" zum PEN.

3. Da der PEN zwischen Anlage und Trafo

allgemein Strom durchflossen ist muß nach VDE 0100 - 540 eine Einkopplung dieser Ströme auf andere nicht dafür geeignete

Bauteile vermieden werden sondern diese möglichst niederohmig mit der Leiter mit Mittelpunktfunktion wie dem N Leiter verbunden werden. Gemäß Historie, VDE 0100 : 1958 ist der N Leiter der Mittelpunktleiter und wird zum N Leiter nur dadurch, daß er geerdet d.h. g"genullt" wurde.

Ein Anschluß des PEN vom Trafo auf die PE Schiene verringert daher den Widerstand zu den sonstigen leitfähigen Bauteilen und erhöht die galvanische Einkopplung der N Ströme auf den PE in erheblichem Maße.

Da der PE von Betriebströmen frei gehalten werden soll, VDE 0100 - 540, muß der PEN vom Trafo auf der N Schiene angeschlossen werden und dieses dargestellt werden.

Daher muß die Schienenbezeichnung in Übereinstimmung mit VDE 0100 -540 : 2012 - 08 Bild 54 1b Beispiel 2 in L1, L2, L3 PEN(N) und PE geändert werden.

Der dargestellte PEN muß sowohl am PEN(N) als auch am PE angeschlossen werden. Damit wird f) Auftrennung entbehrlich und ist nicht zulässig.

4.13.

6.2.3.

Bild 6B2 TN -C-S System

Neben oben benanntem Problem der Kennzeichnung von Verbindungen bestehen folgende Widersprüchlichkeiten und Fehler

1. Der als PEM Leiter dargestellte Leiter ist bis zur 4. Schiene der Anlage (von links), gekennzeichnet als PEN durchgeführt.

Es ist ein Anschluß an der 3. Schiene, gekennzeichnet als M und PEM denkbar und physikalisch möglich.

Damit ist f) üblicherweise der ZEP der Anlage entbehrlich und darf nicht mehr installiert werden.

2. Der Leiter f) trägt in der Legende die

Benennung Auftrennung des PEN Leiters in

Neutral und Schutzleiter.

Das ist formal falsch, da als PEM gekennzeichnet.

Dieses ist ebenfalls nicht in Übereinstimmung mit Tabelle 6A2, da hier von einer Verbindung der PE zum Erdungspunkt der Anlage gesprochen wird und nicht von einer Auftrennung.

Physikalisch ist für die Sicherheit der Anlage die entscheidende Frage die "Verbindung" der leitfähigen nicht aktiven Teile untereinander mittels PE, siehe 6.3.1.1.1. und "Verbindung" mit dem Sternpunktverbindungsleiter nebst örtlichem Erder. Es handelt sich nicht um

eine Auftrennung eines PEM sondern die lokale "Verbindung" zum PEM.

3. Da der PEM zwischen Anlage und Trafo

allgemein Strom durchflossen ist muß nach VDE 0100 - 540 eine Einkopplung dieser Ströme auf andere nicht dafür geeignete

Bauteile vermieden werden sondern diese möglichst niederohmig mit der Leiter mit Mittelpunktfunktion wie dem M Leiter verbunden werden. Gemäß Historie, VDE 0100 : 1958 ist der M Leiter der Mittelpunktleiter und wird zum M Leiter nur dadurch, daß er geerdet d.h. g"genullt" wurde.

Ein Anschluß des PEM vom Trafo auf die PE Schiene verringert daher den Widerstand zu den sonstigen leitfähigen Bauteilen und erhöht die galvanische Einkopplung der N Ströme auf den PE in erheblichem Maße.

Da der PE von Betriebsströmen frei gehalten werden soll, VDE 0100 - 540, muß der PEM vom Trafo auf der M Schiene angeschlossen werden und dieses dargestellt werden.

Daher muß die Schienenbezeichnung in Übereinstimmung mit VDE 0100 -540 : 2012 - 08 Bild 54 1b Beispiel 2 in L1, L2, PEM(M) und PE geändert werden.

Der dargestellte PEM muß sowohl am PEM(M) als auch am PE angeschlossen werden. Damit wird f) Auftrennung entbehrlich und ist nicht zulässig.

4.14.

6.2.3.1.1.

Bild 6D2 Doppeleinspeisung mit öffentlichem Netz

Neben oben benanntem Problem der Kennzeichnung von Verbindungen bestehen folgende Widersprüchlichkeiten und Fehler

1. Der als PEN Leiter dargestellte Leiter der Stromquelle i) ist bis zur 5. Schiene der Anlage (von links), gekennzeichnet als PEN durchgeführt.

Es ist ein Anschluß an der 4. Schiene, gekennzeichnet als N und PEN denkbar und physikalisch möglich.

Damit ist f) üblicherweise der ZEP der Anlage entbehrlich und darf nicht mehr installiert werden.

2. Der Leiter f) trägt in der Legende die

Sternpunktverbindungsleiter

was widersprüchlich zur falschen Bezeichnung in Bild 6B1 ist und die dort verlangte Änderung unterstützt.

3. Der dargestellte Anschluß des PEN von der externen Stromquelle i) an der mit PEN gekennzeichneten Stromquelle führt zu Ausgleichströmen und erhöhter Strombelastung über den PEN(PE) und dort angeschlossenen PE's

Daher muß die Schienenbezeichnung in Übereinstimmung mit VDE 0100 -540 : 2012 - 08 Bild 54 1b Beispiel 2 in L1, L2, L3 N(PEN) und PE geändert werden.

Der PEN von der Stromquelle i) muß auf dem N(PEN) angeschlossen werden oder PEN muß sowohl am PEN(N) als auch am PE angeschlossen werden. Damit wird f) Auftrennung entbehrlich und ist nicht zulässig bzw. ist f) dann die Verlängerung des PEN zur PE Schiene.

Der als N dargestellte MP Leiter der Stromquelle a) ist funktionell ebenfalls ein PEN Leiter, da er im Fehlerfall ebenfalls an der Leitung der geerdeten Fehlerstromkreises beteiligt ist.

Das Bild muß entsprechend überarbeitet werden.

4.15.

Bild 6H1 und 6H2 tragen offensichtlich eine falsche Zuordnung oder Bezeichnung
Es handelt sich um TN - C Systeme
da PEM oder L und PE in einer Funktion vereint sind.

Die Unterschrift muß geändert werden

4.16.

Bild 6J1 enthält die Unterschrift

TN - C System.

Da ein getrennter PE vorhanden ist, handelt es sich um ein TN - S System.

Weiterhin sind in der Darstellung der Anlage L- und PEL vertauscht.

Erläuterungen siehe oben zum AC System.

Es muß richtig L+, PEL(L-), PE heißen

4.17

Bild 6J2 enthält die Unterschrift

TN - C System.

Da ein getrennter PE vorhanden ist, handelt es sich um ein TN - S System.

Weiterhin sind in der Darstellung der Anlage M und PEM vertauscht.

Erläuterungen siehe oben zum AC System.

Es muß richtig L+, L-, PEM, PE heißen

4.18.

Bild 6K1

In der Darstellung der Anlage PEL und L- vertauscht.

Erläuterungen siehe oben zum AC System.

Es muß richtig L+, (L-)PEL, PE heißen

Der PEL darf nur bis zum PEL(I-) geführt werden.

e) ist keine Trennung des Außenleiters vom PEL sondern eine Verbindung des lokalen PE zum PE der Stromquelle.

4.19.

Bild 6K2

In der Darstellung der Anlage M und PEM vertauscht.

Erläuterungen siehe oben zum AC System.

Es muß richtig L+, L-, PEM, PE heißen

Legende zu e) ist irreführend.

e) als Sternpunktverbindungsleiter ist keine Trennung des Außenleiters vom PEM sondern eine Verbindung der lokalen PE zum Sternpunkt und Sternpunkt der Anlage.

