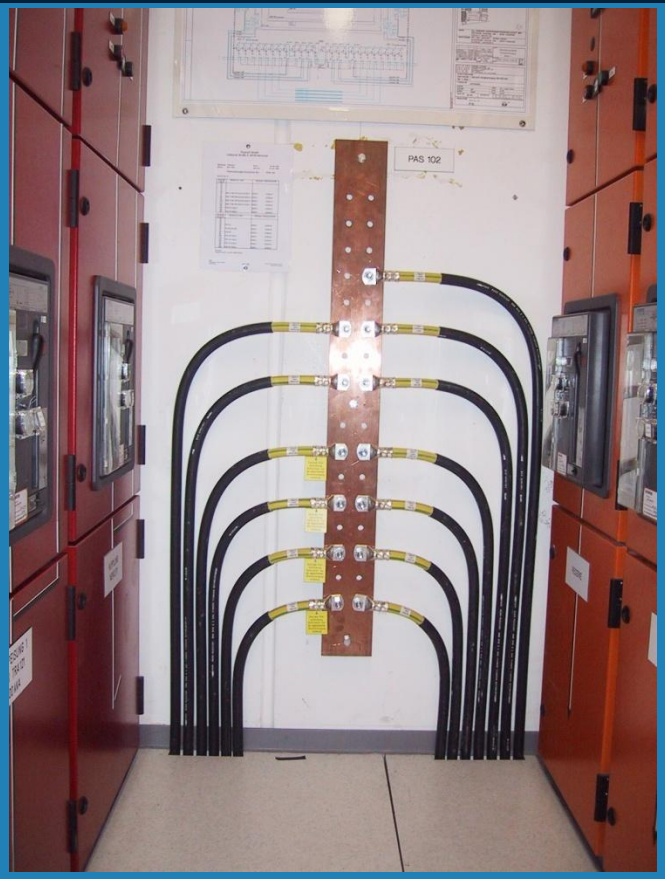
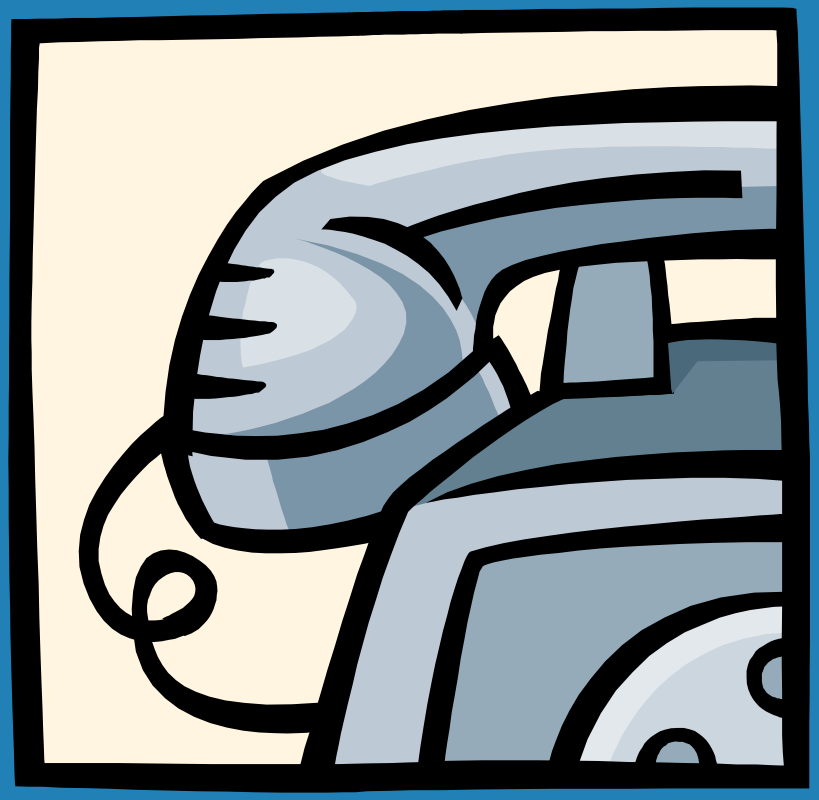
Der Zentrale Erdungspunkt (ZEP)



- Umstellung eines TN-S-Netzes auf ein
- TN-S-Netz mit Zentralem Erdungspunkt
- für die Energieversorgung eines vorhandenen Rechenzentrums

Einführung

Elektromagnetische Störungen



- **Elektromagnetische Störungen (EMI) können z. B. Anlagen oder Betriebsmittel der Informationstechnik oder elektrische Betriebsmittel mit elektronischen Bauteilen oder Stromkreisen negativ beeinflussen oder schädigen.**

Einführung

Blitzableitströme etc.

- **Blitzableitströme, Schalthandlungen, Kurzschlussströme und andere elektromagnetische Ereignisse können Überspannungen und elektromagnetische Störungen (EMI) verursachen.**

Einführung

Zu den Störungen kommt es:

- **wenn große metallische Schleifen (Kopplungsschleifen) vorhanden sind .**
- **Anmerkung:**
- ***Potenzialausgleichsanlagen, Metallkonstruktionen (eines Gebäudes) oder (metallene) Rohranlagen für nicht elektrische Versorgungs-einrichtungen, z. B. für Wasser, Gas, Heizung oder Klimatisierung, können solche Kopplungsschleifen (Induktionsschleifen) bilden.***

Einführung

Weitere Störungen sind,

- wenn unterschiedliche elektrische Kabel- und Leitungsanlagen auf unterschiedlichen Wegen (unterschiedliche Kabel- und Leitungstrassen) verlegt sind, z. B. für die Energieversorgung und für Betriebsmittel der Informations-technik in einem Gebäude.
- Die Höhe der induzierten Spannung hängt von der Stromänderungsgeschwindigkeit (di/dt) des durch Überspannung verursachten Ableitstroms und von der Größe der Kopplungs-schleife ab.

Einführung

Stromversorgungskabel

- Ebenso können Stromversorgungs-kabel oder -leitungen, die Ströme mit hohen Stromänderungs-geschwindigkeiten (di/dt) führen (z. B. beim Starten von Aufzügen oder bei Strömen, die von Gleichrichtern [Thyristoren] gesteuert werden), in Kabeln oder Leitungen für Anlagen der Informationstechnik (Signalkabel oder –leitungen) Überspannung induzieren, die informationstechnische oder ähnliche elektrische Betriebsmittel (störanfällige Betriebsmittel) beeinflussen oder schädigen können.

Mehrfacheinspeisung
TN-S-System

- Für Systeme mit Mehrfacheinspeisungen sind Festlegungen bislang im Normenwerk IEC 60364-3 (VDE 0100 Teil 300 Bestimmungen allgem. Merkmale) nicht verfügbar.
- Bei ungeeignetem Aufbau einer Mehrfacheinspeisung in TN-Systeme können Teilbetriebsströme (Rückleiterströme) über Schutzleiter und fremde leitfähige Teile der Verbraucheranlagen fließen.
- Diese Teilbetriebsströme wirken sich störend aus in Bezug auf:
  - Brandschutz
  - Korrosionsschutz
  - EMV

Mehrfacheinspeisung

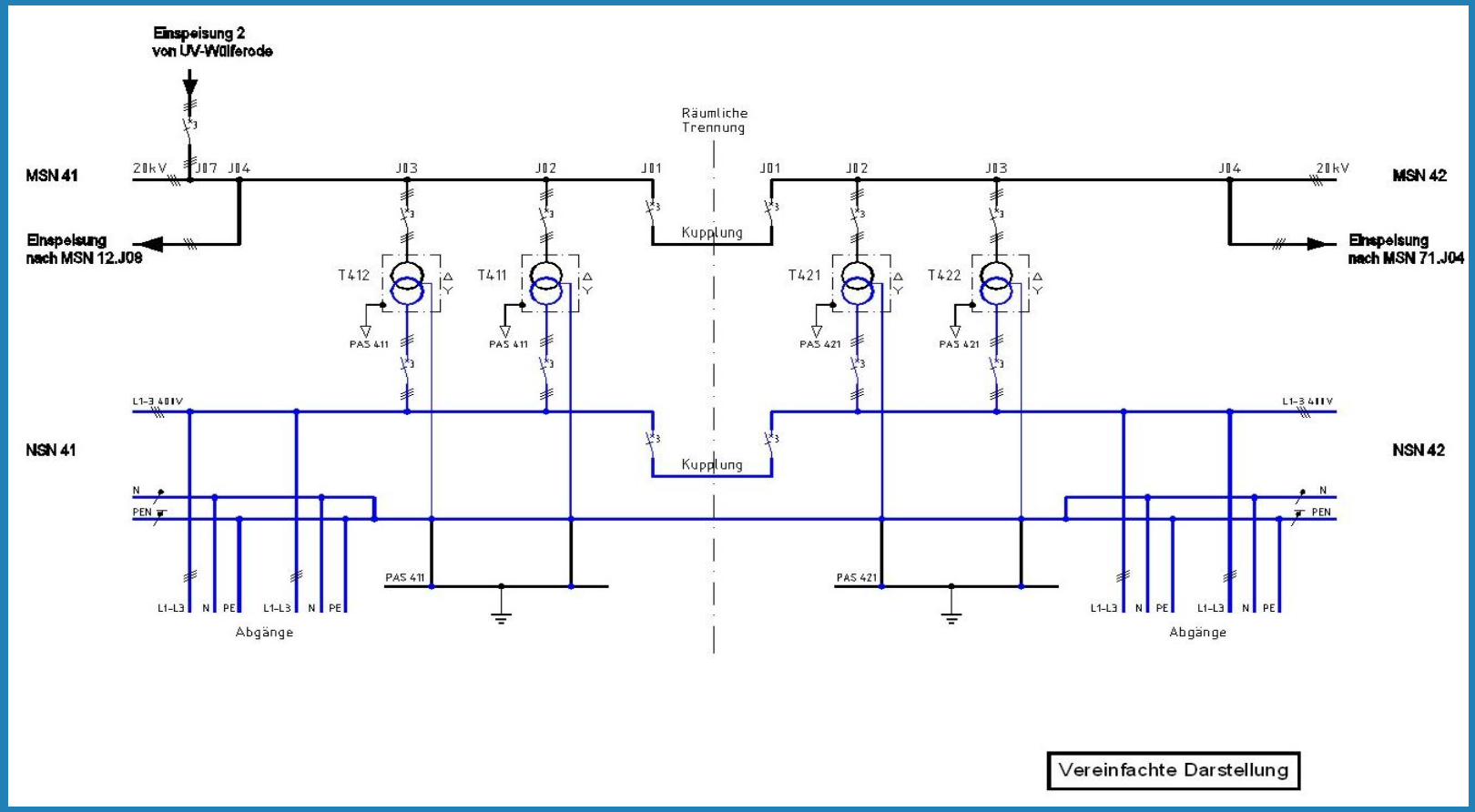
Wesentlicher Aufbau eines TN-S-Systems mit ZEP

- Die Sternpunkte der Stromerzeuger dürfen nicht direkt mit Erde verbunden werden.
- Die Sternpunkte der Stromerzeuger müssen über isoliert verlegte Leiter in den Niederspannungshauptverteilungen (NSN) geführt und an die PEN-Leiter-Schiene angeschlossen werden.
- Dieser Leiter ist ein PEN-Leiter und als solcher zu kennzeichnen, da er eine Betriebsfunktion (Neutralleiter N) und im Fehlerfall eine Schutzfunktion (Schutzleiter PE) erfüllt.
- Die PEN-Leiter-Schiene darf im gesamten System nur einmal an zentraler Stelle (NSN) mit dem Schutzleiter PE und damit mit Erde verbunden werden.
- Der Schutzleiter PE sollte oft mit Erde verbunden werden.
- Im Betriebsfall hat der PEN-Leiter ausschließlich Neutralleiter-Funktion.

Ist-Zustand einer vorh. NSHV
für die Versorgung eines Rechenzentrums

- Die NSN-Schaltanlagen haben ein 5-Leiter-System (L1, L2, L3, N, PEN), und die Trafosternpunkte sind je Modul über den jeweiligen PEN-Leiter der NSN-Schaltanlagen mit den Potenzialausgleichsschienen (Erder) verbunden.
- Alle abgehenden Stromschienen und Kabel sind mit 5-Leiter–System ausgeführt.
- Alle NSU-Schaltanlagen haben ein 5-Leiter-System (L1, L2, L3, N, PE) und die Netzform TN-S. Ebenfalls sind alle abgehenden Stromschienen und Kabel mit 5-Leiter-System ausgeführt.
- In jedem Modul sind je redundanter Versorgung separate, dezentral angeordnete Potenzialausgleichsschienen vorhanden, mit denen die Trafosternpunkte über die jeweiligen PEN-Leiter-Schienen verbunden sind.
- Ein zentraler Erdungspunkt im gesamten Areal bzw. je Gebäude ist niht vorhanden.

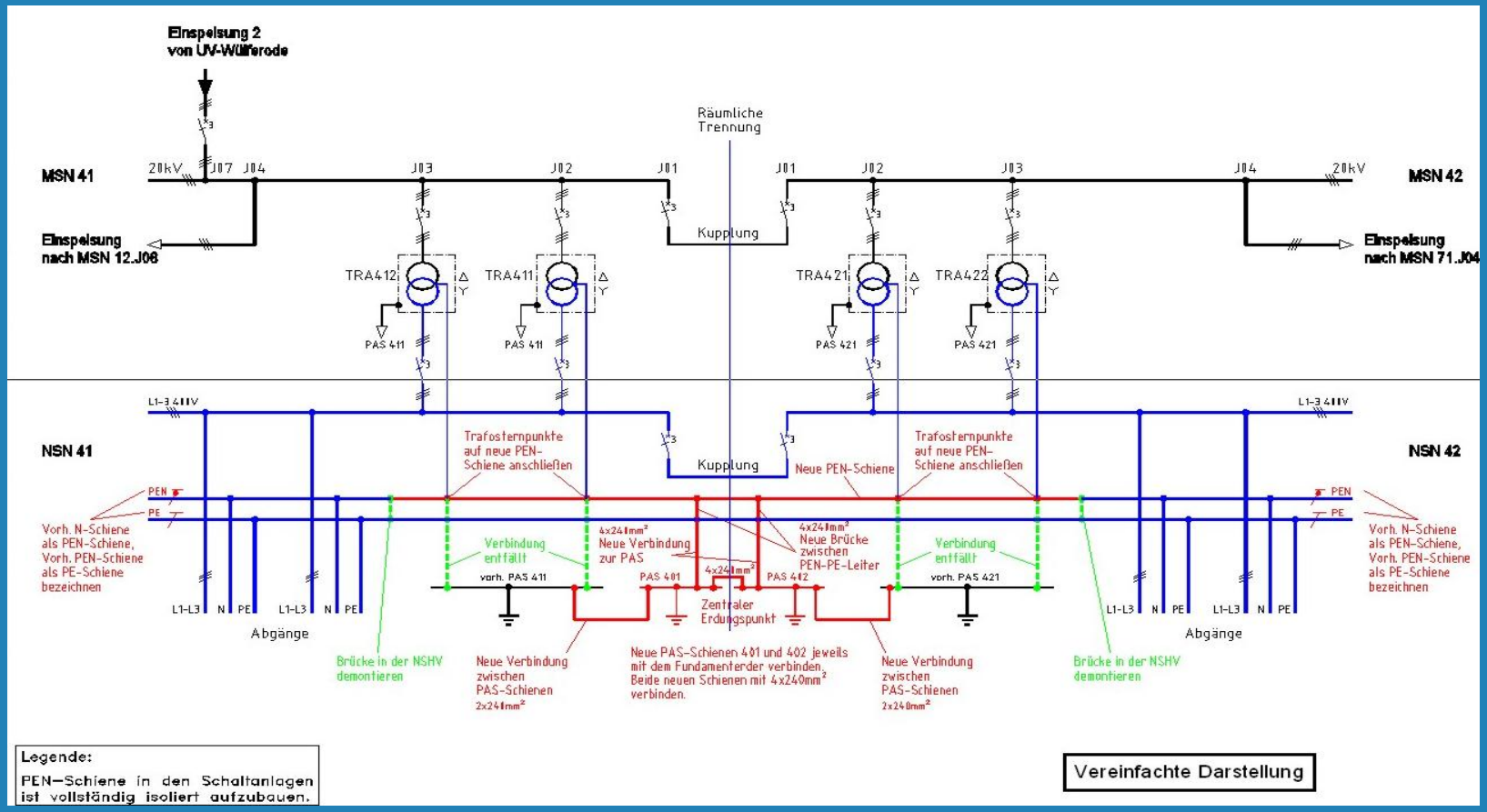
Schematische Darstellung
einer vorhandenen TN-S-Einspeisung



Umstellung einer vorh. NSHV
für die Versorgung eines Rechenzentrums

- Die vorhandene N-Leiter-Schiene wird in den Schaltanlagen je Modul miteinander verbunden. Sie erhält die Bezeichnung PE und wird zukünftig als Schutzleiterschiene geführt. Div. abgehende Kabel sind umzuklemmen.
- Die PEN-Leiter-Schiene bleibt bestehen. Der zentrale Erdungspunkt zwischen der PEN-Schiene, PE-Schiene und der HPAS wird in der Schaltanlage NSN hergestellt.
- Alle PEN- und PE-Schienen je NSN-Schaltanlage werden untereinander mit allen NSN-Schaltanlagen elektrisch miteinander verbunden.
- In den Doppelböden der RZ-, DFÜ- und Druckbereiche werden zentrale Potenzialausgleichsschienen (PAS) installiert und mit der HPAS elektrisch verbunden.
- An den v.g. PAS-Schienen werden alle DV-Anlagen einschl. der Doppelböden miteinander elektrisch verbunden.

Schematische Darstellung
der Umbaumaßnahmen auf ein TN-S-System mit ZEP



Nach den Umbaumaßnahmen

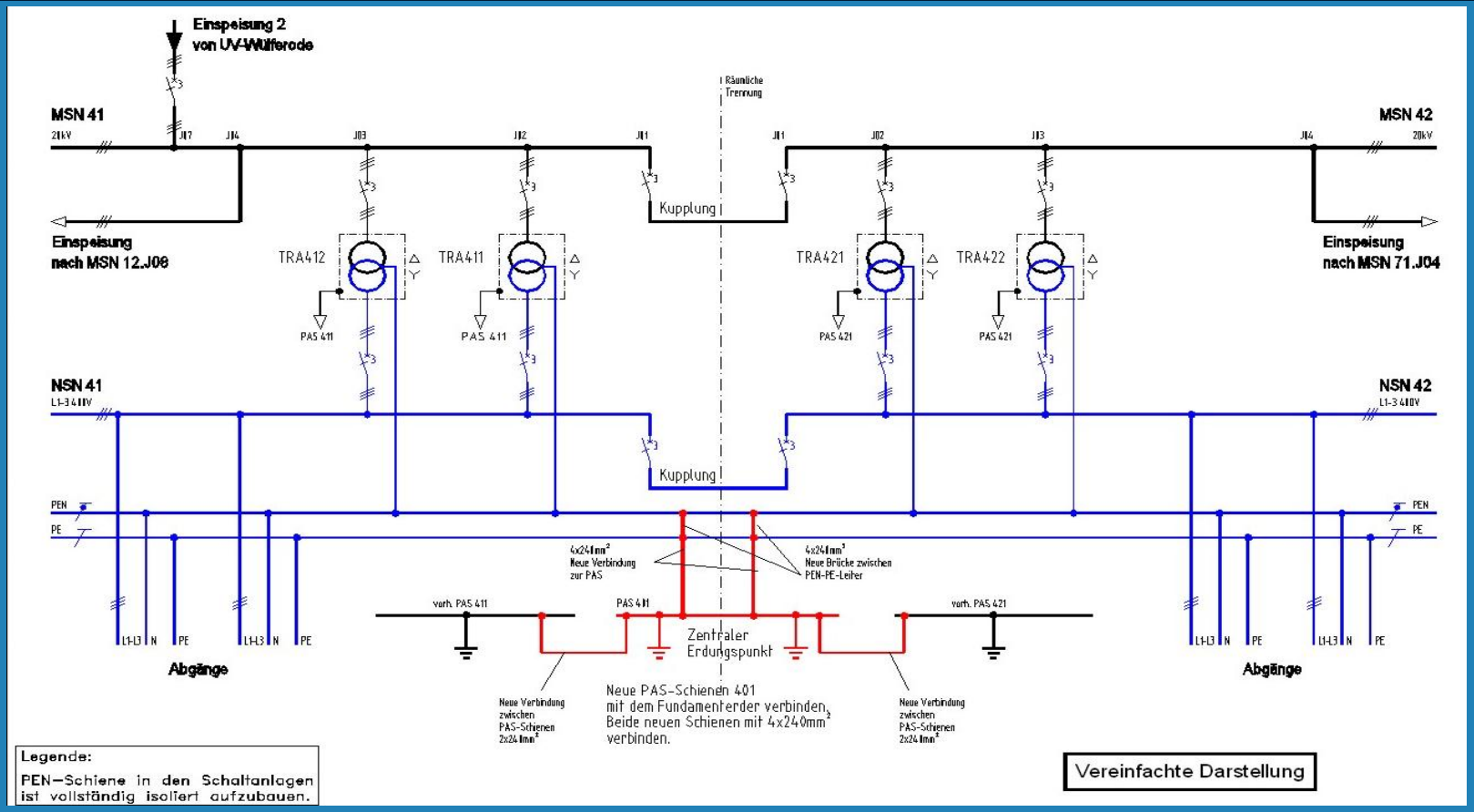
Beschriftung des ZEP an den Schaltanlagen

- **Nach den Umbaumaßnahmen ist der Zentrale Erdungspunkt dauerhaft zu beschriften:**
- **An der Außentür der Niederspannungs-schaltanlage,**
- **in der Schaltanlage an der Verbindung zwischen dem PEN- und PE- Leiten,**
- **an der Potenzialausgleichsschiene:**

- **„Zentrale Erdverbindung. Auftrennung nur bei abgeschalteter Stromver-sorgung zulässig „**

Schematische Darstellung

nach den Umbaumaßnahmen in ein TN-S-System mit Zentralem Erdungspunkt

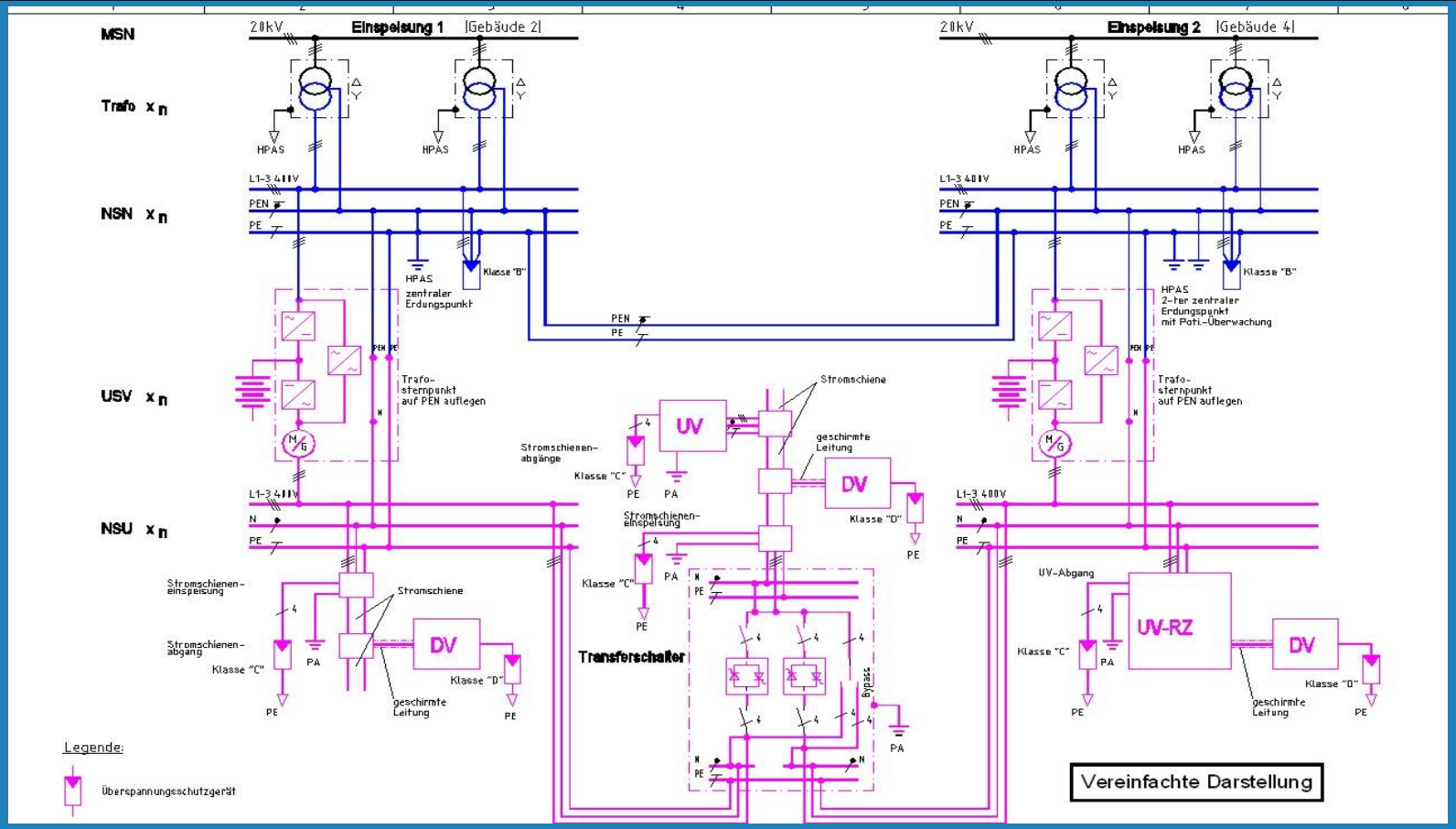


Sonstige Komponenten, die zur sicheren Energieversorgung eines Rechenzentrums gehören

- **Blitzschutzanlage**
  - Äußerer Blitzschutz
  - Innerer Blitzschutz
  - Aufteilung des Gebäudes in Blitzschutzzonen
  - Blitzschutzmanagement
- **Überspannungsschutz**
  - Grobschutz Kategorie „B“
  - Mittelschutz Kategorie „C“
  - Feinschutz Kategorie „D“
  - Außenkabel, die das Gebäude verlassen oder in das Gebäude eintreten
- **Differenzstromüberwachung**
  - Fehlerstromüberwachung im Zentralen Erdungspunkt

Schematische Darstellung

Übersicht Aufteilung PEN-/PE-/N-Leiter und Überspannungsschutz für die Versorgung eines RZ



Schlusswort

- Aufgrund der hohen technischen Anforderungen und der hohen Verfügbarkeit eines Rechenzentrums sind unseres Erachtens alle Komponenten der Elektrischen Energieversorgung sowie des Äußeren und Inneren Blitzschutzes und der Überspannungsschutz dem neuesten Stand der Technik anzupassen bzw. zu überprüfen.
- Weitere Maßnahmen hinsichtlich
  - Netzrückwirkungen
    - leitungsgebundene Störgrößen in elektrischen Netzen und den daraus betriebenen Verbrauchern
  - Oberschwingungen
    - sinusförmige Schwingungen, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Grundschwingung ist
- sollten erst nach der Anpassung der Elt.-Energieversorgung und des Blitz- und Überspannungsschutzes vorgenommen werden.

Haben Sie Fragen, so nehmen Sie doch Kontakt mit uns auf !

- **So können Sie uns erreichen:**
  - **BWP**
  - **B. Wiegand + Partner**
  - **Planungsgesellschaft für**
  - **Industrie - und Haustechnik mbH**
    - **Schnabelstraße 9**
    - **45134 Essen**
    - **Tel: +49 201 89539-0**
    - **Fax: +49 201 89539-99**
    - **E-Mail: info@BWP-GmbH.de**
    - **Besuchen Sie auch unsere Web-Seite unter**
      http://www.bwp-gmbh.de/
  - **Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008**
  - **Zertifiziert nach DIN 14675 Planung und Projektierung Brandmeldeanlagen**