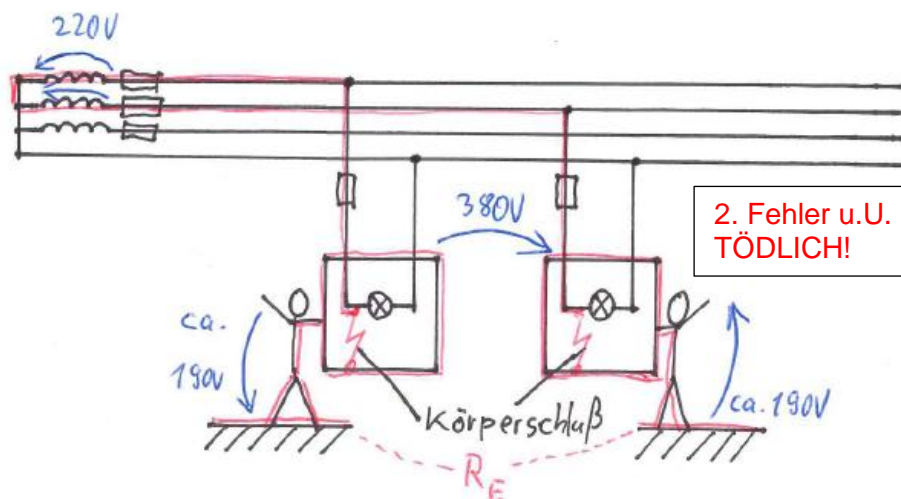
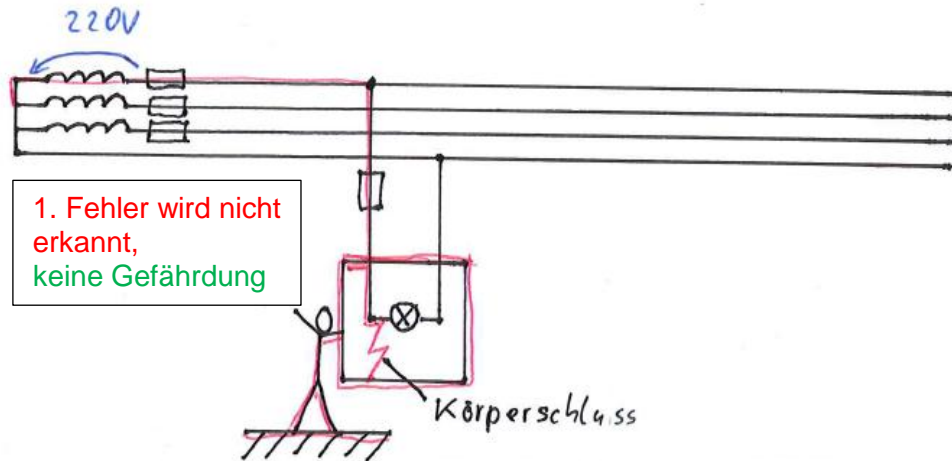


1 Inhalt

| | | |
|-----|---------------------------------------------|---|
| 2 | Historische Entwicklung der Netzformen..... | 3 |
| 2.1 | Vor 1910: | 3 |
| 2.2 | Seit 1910 – ca. 1973: TN-C-System..... | 4 |
| 2.3 | Seit ca. 1973 – Heute: TN-CS-System | 5 |
| 2.4 | TT-System: | 6 |
| 2.5 | IT-System: | 7 |

2 Historische Entwicklung der Netzformen

2.1 Vor 1910:



FAZIT: Der 1. Fehler MUSS erkannt werden!

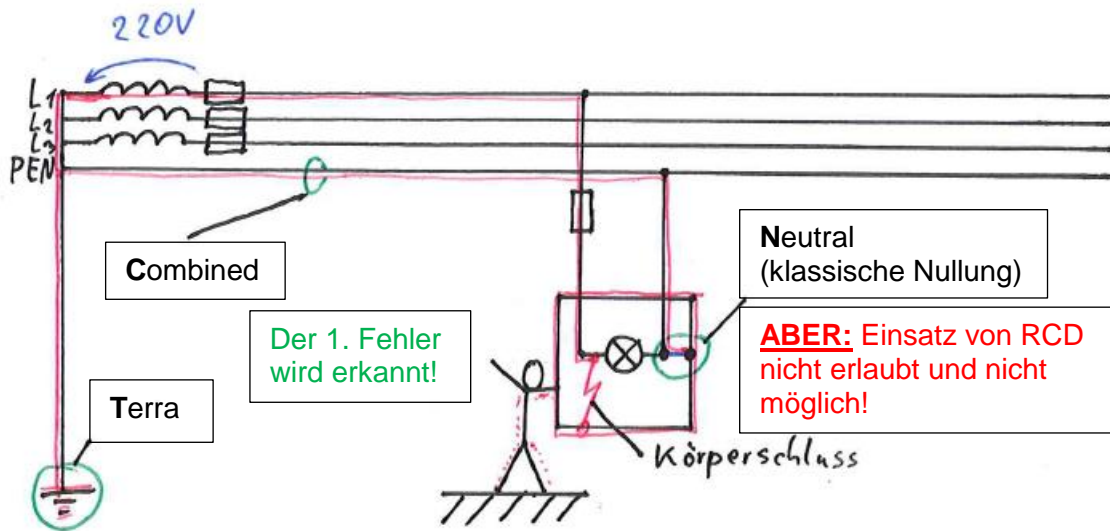
Maßnahmen zur Erkennung des 1. Fehlers

Ziel:

Automatische Abschaltung der Anlage im Fehlerfall

- *Im TN-System:* Erzeuger (Spannungsquelle): Sternpunkt erden; Betriebsmittel: am Rückleiter erden (Terra/Neutral)
- *Im TT-System:* Erzeuger: Sternpunkt erden; Betriebsmittel: direkt erden (Terra/Terra)
- *Im IT-System:* Erzeuger: Sternpunkt nicht erden; Betriebsmittel: erden; (Isolated/Terra)
Fehlerstromkreis über eine hochohmige Isolationsüberwachungseinheit (IMD) schließen und somit den 1. Fehler erkennen

2.2 Seit 1910 – ca. 1973: TN-C-System

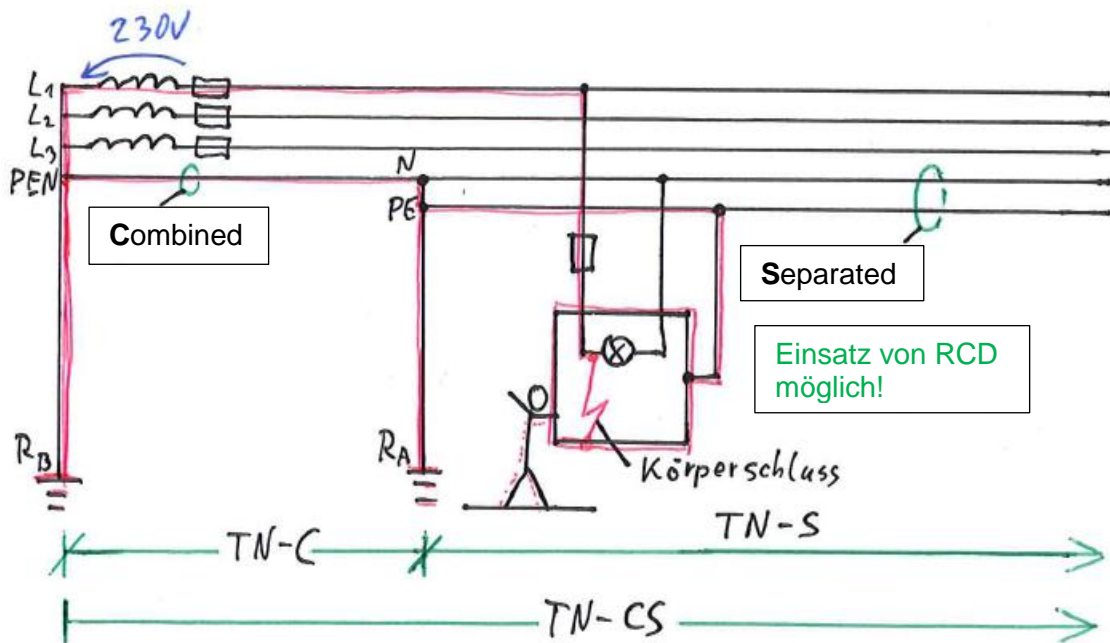


Das TN-C-System wird heute als nicht mehr zeitgemäß und veraltet angesehen und entspricht nicht mehr dem Stand der Technik.

- Der PEN erfüllt eine Doppelfunktion (Rückleiter und Schutzleiter).
- Ein Personenschutz ist nicht möglich.

FAZIT: Zur Gewährleistung des Personenschutzes durch RCD's ist eine Trennung von PEN in PE und N erforderlich.

2.3 Seit ca. 1973 – Heute: TN-CS-System

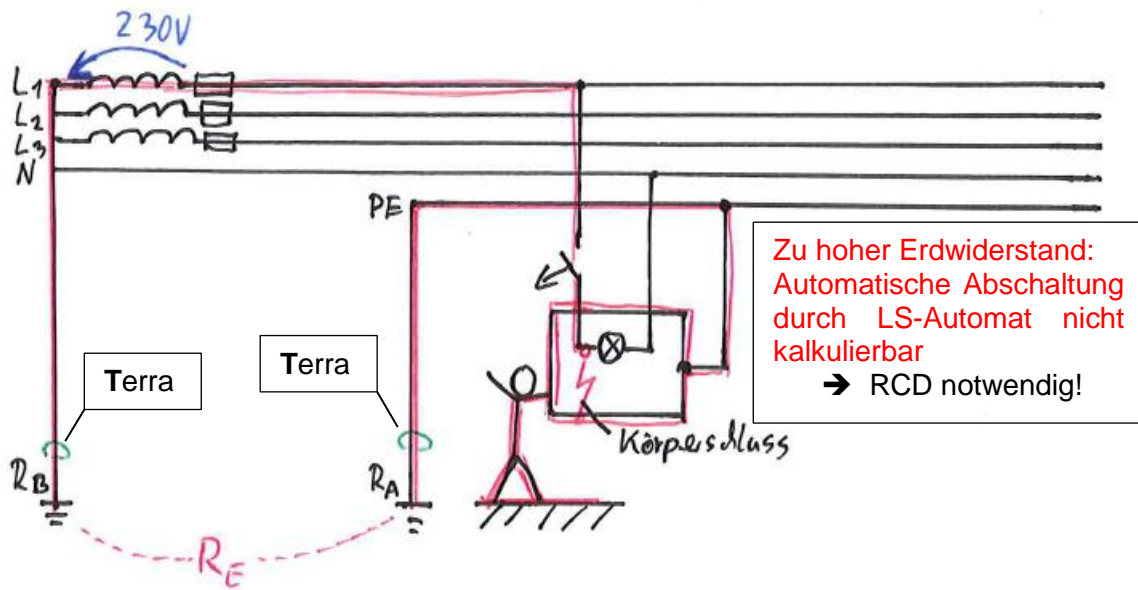


Das TN-CS-System ist das in Ballungsgebieten (Großstädte, etc...) am gebräuchlichste Netzsystem. Alle vorhandenen Fundamenterder (R_A) sind mit dem Betriebserder (R_B) der speisenden Stromversorgung (i.d.R. Drehstromtransformator) verbunden. Der Erdwiderstand (Parallelschaltung aller R_A 's) ist dadurch sehr gering (ca. 1 Ohm).

Die Trennung von „PEN“ in „PE“ und „N“ macht den Einsatz von RCD's möglich.

Anmerkung: Ein „reines“ TN-S-System findet man nur in Sondernetzen (z.B. Aggregate-Betrieb auf Festivals). Hier werden „PE“ und „N“ von Anfang an getrennt aus dem Aggregat herausgeführt (siehe SQP4 „Mobile Stromversorgung“).

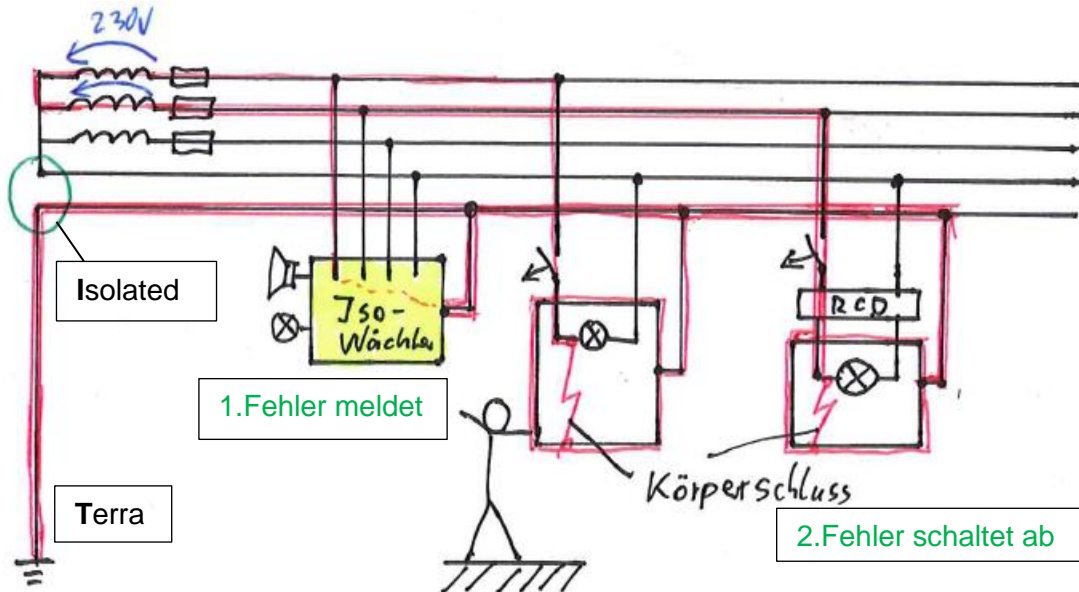
2.4 TT-System:



Das TT-System findet man überwiegend in dünn besiedelten Gegenden (z.B. Bauernhöfe, etc...) vor. Der Schutz basiert auf der Unabhängigkeit der lokalen Erde (R_A) vom Betriebserder (R_B). Bei einem Kurzschluss eines Außenleiters gegen Erde („Erdschluss“), beispielsweise bei einer gerissenen Oberleitung durch Starkwind oder Sturm, hat dieser Erdschluss keine Auswirkungen auf die lokale Erde vor Ort (R_A).

Aber: Im Gegensatz zum TN-CS-System, wo viele Fundamente der parallelgeschaltet einen kleinen Erdwiderstand ergeben (Gesamtwiderstand von R_B , R_E und R_A in Reihe bzw. parallel addiert), ist der Erdwiderstand sehr oft zu groß, um eine vernünftige Abschaltung durch einen LS-Automat zu gewährleisten. Der Einsatz eines RCD's ist in TT-Systemen selten nicht erforderlich (also quasi Pflicht).

2.5 IT-System:



Das IT-System verfolgt ein anderes Schutzprinzip: Der 1. Fehler soll nicht abschalten, sondern gemeldet werden (Sternpunkt ist **isolated**). Trotzdem darf der Fehler nicht zu einer gefährlichen Berührungsspannung (und damit in Folge zu einer gefährlichen Körperdurchströmung) führen. Dies wird durch eine hochohmige Meldeeinheit (IMD) mit optischer und akustischer Meldung erreicht.

Der 2. Fehler schliesst den Fehlerstromkreis, da die Gehäuse aller Betriebsmittel untereinander und mit Erde (**Terra**) verbunden sind.

Das IT-System bedarf großer technischer und personeller Überwachung, so dass dieses Netzsystem vorwiegend in Krankenhäusern (OP-Räume) und im Rettungswesen (Feuerwehr, THW,...) eingesetzt wird, wo ein 1. Fehler nicht zur Abschaltung führen darf.