



# Systeme und Anlagen mit externen Bezugs- erden im Hinblick auf Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 und DIN EN 62305-3

## Praxislösung



### Inhalt

Verwendete Begriffe

Anwendung

Gefährdungsbeurteilung

Schutzmaßnahmen

Empfohlene Schutzlösung:  
smarte Schutz- und Abgrenz-  
einheit Typ VCSD

Technische Daten VCSD 40 IP 65

# Systeme und Anlagen mit externen Bezugs- erden im Hinblick auf Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 und DIN EN 62305-3

## Praxislösung



### Verwendete Begriffe

- ➔ **Bezugserde:** Die Bezugserde ist ein elektrisch leitfähig angesehener Teil der Erde, der außerhalb des Einflussesbereichs von Erdungsanlagen liegt und dessen elektrisches Potential vereinbarungsgemäß gleich null gesetzt wird.
- ➔ **Örtliche Erde:** Im Gegensatz zur Bezugserde ist die örtliche Erde der Teil der Erde, der sich im elektrischen Kontakt mit einem Erder befindet und dessen elektrisches Potential nicht notwendigerweise null ist (z. B. Erdungsanlagen).

### Anwendung

Externe Bezugserden kommen immer dann zum Einsatz, wenn die örtliche Gebäudeerde, auf Grund netzseitiger Störungen die EMV-Anforderungen spezieller Elektronikkomponenten und Messeinrichtungen nicht erfüllen kann. Dies ist oft bei Forschungsinstituten und Hochschulen der Fall. Hier kommen oft

aufwändige Messeinrichtungen zum Einsatz, mit denen hochauflösende und sehr empfindliche Messungen durchgeführt werden können. Kleinste Störungen auf den Masseleitungen führen hier zu Verfälschungen, die die gesamte Messung unbrauchbar machen können. Aus diesem Grund wird abgesetzt vom Gebäude-Erder ein separater zweiter Erder gesetzt, der als externe Bezugserde für die empfindliche Laboreinrichtung dient (**Bild 1**). So ist es möglich, frei von netzseitigen Störungen, aufwändige und empfindliche Messeinrichtungen störungsfrei zu betreiben.

### Gefährdungsbeurteilung

Bei der Planung einer solchen externen Bezugserde ist es wichtig, dass das elektrische Potential der Bezugserde isoliert in das Gebäude eingeführt wird. Somit handelt es sich aus der Sicht eines Betrachters, der sich innerhalb des Gebäudes befindet, um ein in das Gebäude eingeführtes fremdes Potential. Die sich

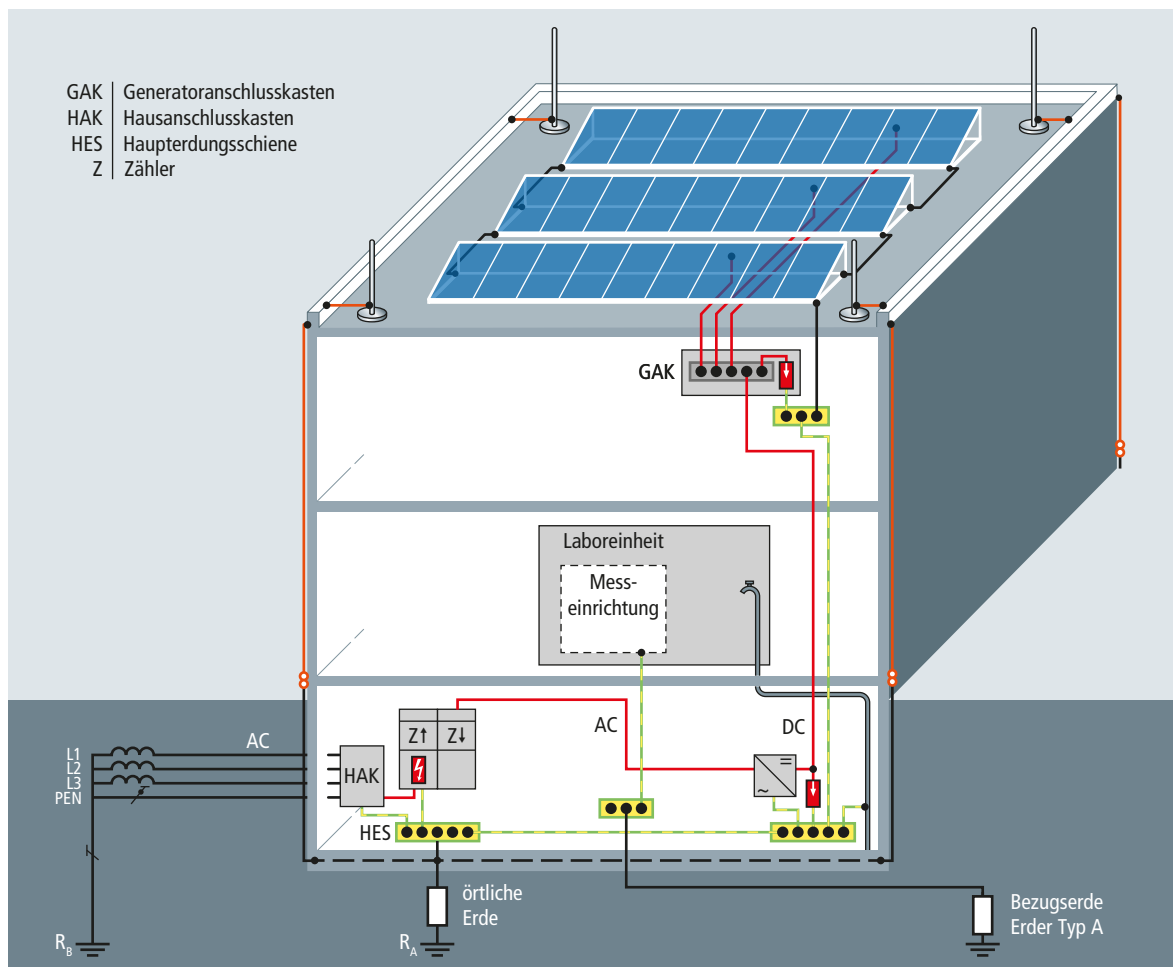


Bild 1 vereinfachte Darstellung einer Anlage (Beispiel: Labor) mit Bezugserde (ohne Fehlerbetrachtung)

# Systeme und Anlagen mit externen Bezugs- erden im Hinblick auf Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 und DIN EN 62305-3

## Praxislösung



hieraus ergebenden Risiken werden nachstehend bewertet und erforderlichenfalls durch entsprechende Maßnahmen reduziert.

### Schutzmaßnahmen

**a) Normalbetrieb:** Damit es im Verlauf der Kabelverlegung zu keinen zufälligen elektrischen Kontakten von der Bezugserde zur örtlichen Erde (nach VDE 0100-200) kommen kann (Beschädigung der Kabelisolierung zum Kabeltragsystem), ist eine doppelte Isolierung dieses Leiters erforderlich. Dies kann auch durch eine Verlegung in einem Schutzrohr erfolgen.

**b) Fehlerfall Körperschluss:** Im Falle eines niederspannungsseitigen Körperschlusses, entstehen bis zur Abschaltung durch ein vorgeschaltetes Über- oder Fehlerstromschutzorgan hohe Potentialdifferenzen zwischen der örtlichen Erde (Potentialausgleichssystem im Gebäude) und der isoliert eingeführten Bezugserde (**Bild 2**).

Die max. Berührungsspannung errechnet sich im TN-System wie folgt:

$$U_B \leq \frac{U_0}{2}$$

Die max. Berührungsspannung errechnet sich im TT-System wie folgt:

$$U_B \leq \frac{R_A - R_B}{R_A} \cdot U_0$$

- $U_B$  mögliche Berührungsspannung
- $U_0$  Nennspannung 230 V
- $R_A$  örtliche Erde
- $R_B$  Gesamtwiderstand aller  $R_{AS}$  und Betriebserden

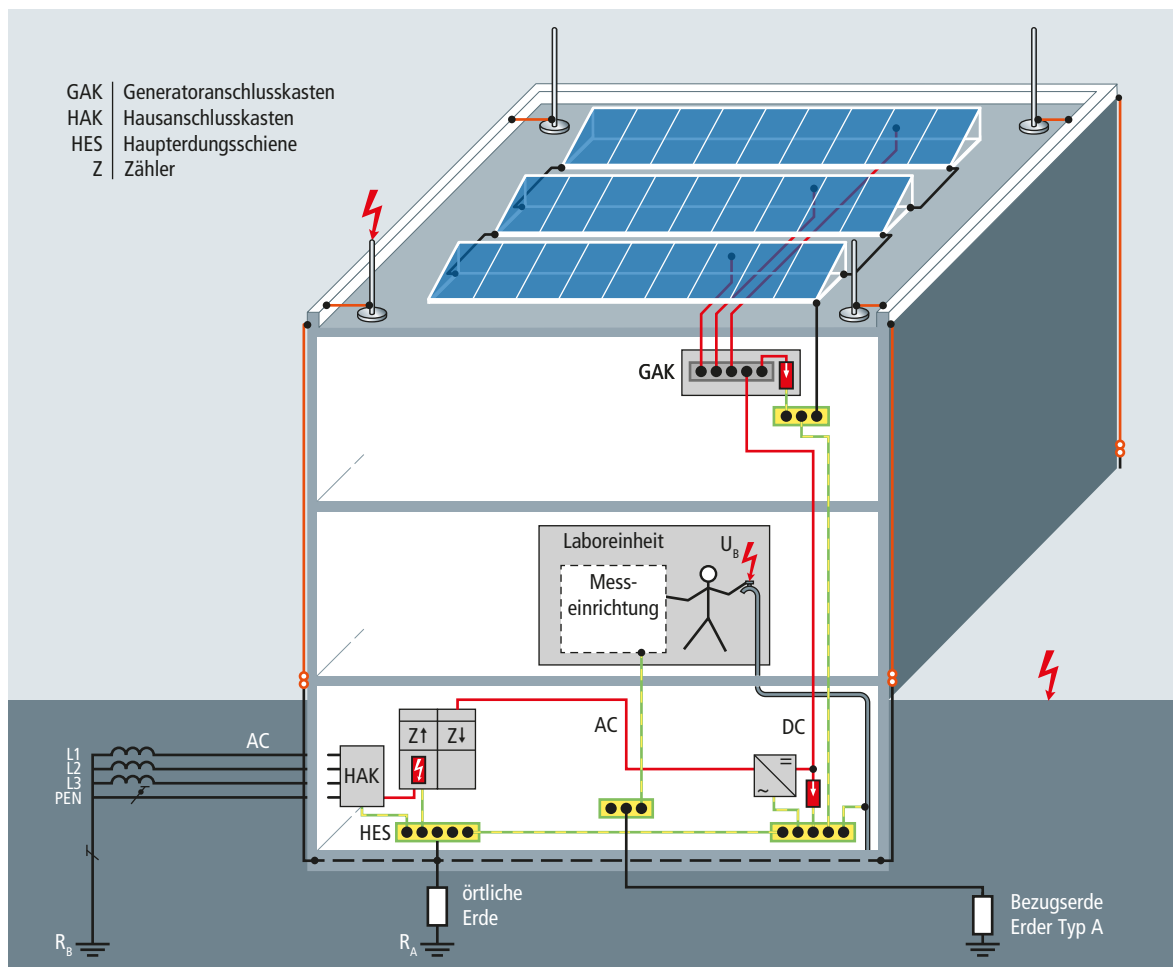


Bild 2 Möglicher Fehlerfall im TN-System (Beispiel: Labor): Körperschluss an Wasserleitung

# Systeme und Anlagen mit externen Bezugs- erden im Hinblick auf Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 und DIN EN 62305-3

## Praxislösung



Dies kann für den Zeitbereich bis zur Abschaltung zu unzulässig hohen Berührungsspannungen führen.

- ➔ Im TN-System: ca. 105 V – 115 V (abhängig von  $R_B + R_{PEN}$ )
- ➔ Im TT-System: ca. 200 V – 230 V (abhängig von  $R_B + R_A$ )

**c) Fehlerfall Blitzschlag:** Im Falle eines Blitzeinschlages in das Gebäude oder in der Nähe der Bezugserde, entstehen hohe Potentialdifferenzen zwischen der örtlichen Erde (Potentialausgleichssystem im Gebäude) und der isoliert eingeführten Bezugserde (**Bild 2**). Daneben kann es durch elektromagnetische Felder am freien Ende der Bezugserde zu hohen Überspannungen kommen. Beides führt zu unkontrollierten Überschlägen im Gebäude und kann zu Brand- und Personenschäden sowie zur Zerstörung von elektronischen Systemen führen. Damit die hohen Po-

tentialdifferenzen sicher beherrscht werden, kommen zur Spannungsbegrenzung Trennfunktenstrecken nach DIN EN 62561-3 zum Einsatz. Diese werden zwischen der Haupterdungsschiene und der isoliert eingeführten Bezugserde installiert und haben die Aufgabe, die fließenden Blitzteilströme sicher abzuleiten.

### Empfohlene Schutzlösung: smarte Schutz- und Abgrenzeinheit Typ VCSD

Gefährliche Berührungsspannungen, hervorgerufen durch Körperschlüsse oder Blitzbeeinflussung, können mit spannungsbegrenzenden Fehlerschutzvorkehrungen sicher beherrscht werden. Diese müssen in der Lage sein, die auftretenden Berührungsspannungen und die zum Fließen kommenden Fehler- und Impulsströme sicher zu beherrschen. Im Fall eines Körperschlusses können Ströme bis zu 1000 A und bei Blitz-

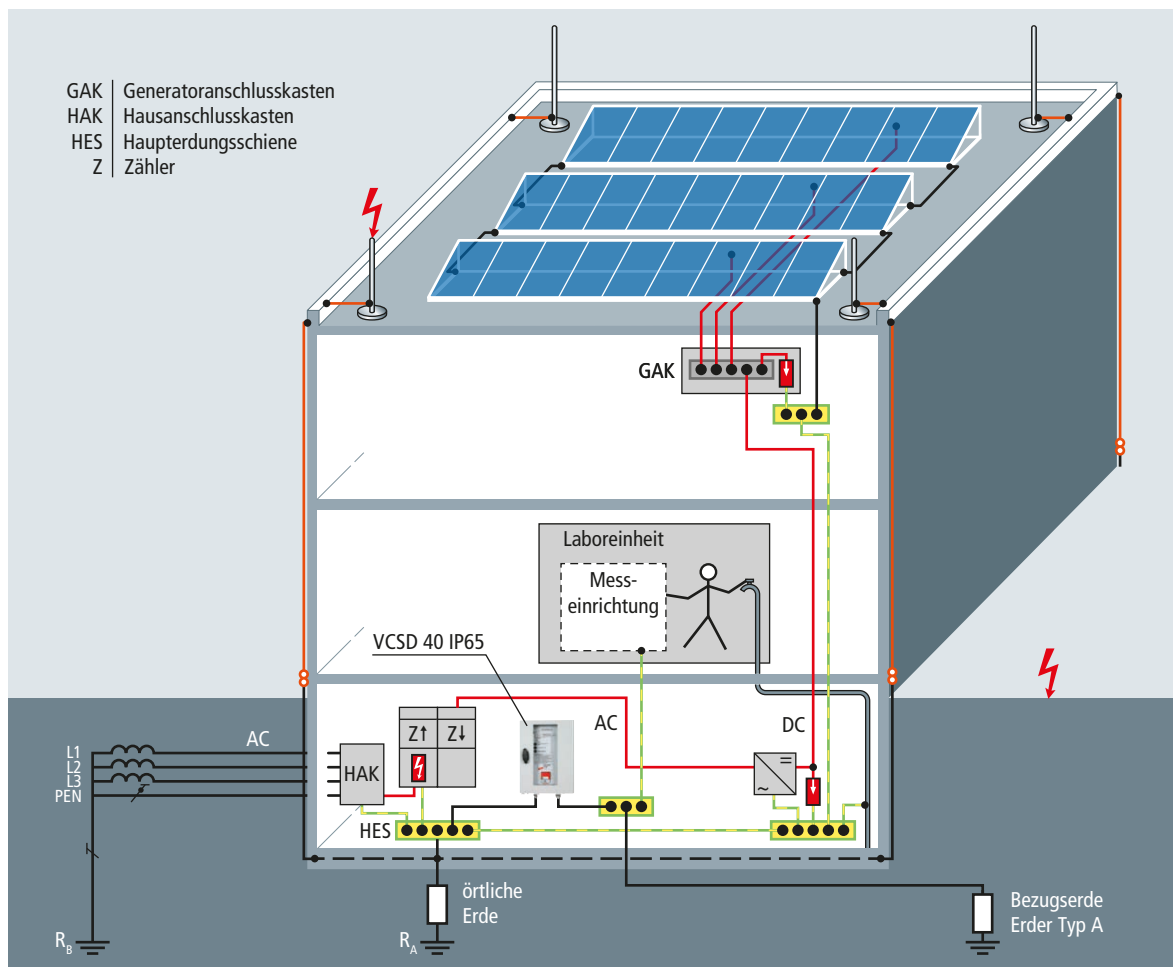


Bild 3 Schutzlösung mit VCSD, Schutz bei direktem oder gebäudenahen Blitzeinschlag

# Systeme und Anlagen mit externen Bezugs- erden im Hinblick auf Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410 und DIN EN 62305-3

## Praxislösung



beeinflussung Blitzströme bis zu 100 kA der Stoßstrom-Wellenform 10/350  $\mu$ s zum Fließen kommen.

Mit der smarten Schutz- und Abgrenzeinheit Typ VCSD 40 IP65 können die unter b) und c) genannten Fehlerfälle sicher beherrscht werden.

Diese Abgrenzeinheit wird zwischen der Haupterdungsschiene und der Bezugs Erde, vorzugsweise am Gebäudeeintritt installiert (**Bild 3**).

**Funktionsweise:** Beim Überschreiten kritischer Überspannungen zwischen zwei Systemen (z. B. verschiedene Erdungssysteme) schließt der VCSD die beiden Systeme für die Dauer der Beeinflussung kurz und verhindert so unzulässig hohe Überspannungen zwischen diesen auf für Personen unbedenkliche Werte. Nach Abklingen der Überspannung geht der VCSD wieder in einen hochohmigen Zustand über und verhindert so eine gegenseitige negative Beeinflussung der beiden Systeme im Normalbetrieb. Der VCSD zeichnet sich durch ein hohes Ableitvermögen bei transienten, temporären und stationären Überspannungen sowie durch niedrige Begrenzungsspannungen aus (**siehe Tabelle**).



### Technische Daten VCSD 40 IP65 (Art.-Nr. 923 401)

Ableitstrom temporär	1,1 kA <sub>eff</sub> (bis 200 ms)
Ableitstrom temporär	500 A <sub>eff</sub> (bis 1 s)
Ableitstrom stationär	40 A <sub>eff</sub> (dauerhaft)
Begrenzungsspannung (bis 1 ms)	≤ 1,25 kV
Begrenzungsspannung (A <sub>Crms</sub> ) (1 ... 20 ms)	≤ 940 V
Begrenzungsspannung (A <sub>Crms</sub> ) (20 ... 100 ms)	≤ 660 V
Begrenzungsspannung (A <sub>Crms</sub> ) (100 ... 200 ms)	≤ 400 V
Begrenzungsspannung (A <sub>Crms</sub> ) (> 200 ms)	max. 50 V (einstellbar 3 ... 50 V)

[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)



**Überspannungsschutz  
Blitzschutz/Erdung  
Arbeitsschutz  
DEHN schützt.®**

DEHN + SÖHNE  
GmbH + Co.KG.

Hans-Dehn-Str. 1  
Postfach 1640  
92306 Neumarkt  
Germany

Tel. +49 9181 906-0  
Fax +49 9181 906-1100  
[info@dehn.de](mailto:info@dehn.de)  
[www.dehn.de](http://www.dehn.de)



[www.dehn.de/vertrieb-de](http://www.dehn.de/vertrieb-de)

Diejenigen Bezeichnungen von in der Praxislösung genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Marken sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung <sup>TM</sup> oder © nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente, Gebrauchsmuster oder sonstige intellektuelle und gewerbliche Schutzrechte vorliegen. Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich. Druckfehler, Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Informationen zu unseren eingetragenen Marken („Registered Trademarks“) finden Sie im Internet unter [de.hn/uem](http://de.hn/uem).