

Anhang BB (normativ)

Anweisungen für die Montage und den Anschluss von Elektrozäunen

BB.1 Anforderungen an Elektrotierzäune

Elektrotierzäune und ihre Zusatzausrüstungen müssen so aufgestellt, betrieben und gewartet werden, dass sie keine Gefahren für Menschen, Tiere und deren Umgebung darstellen.

Elektrotierzäune, in denen Tiere oder Menschen sich verfangen können, sind zu vermeiden.

Ein **Elektrotierzäun** darf nicht aus zwei separaten **Elektrozaungeräten** oder von unabhängigen **Zaunstromkreisen** desselben **Elektrozaungerätes** gespeist werden.

Bei zwei getrennten **Elektrotierzäunen**, von denen jeder durch ein separates **Elektrozaungerät** gespeist wird, muss der Abstand zwischen den Drähten der beiden **Elektrotierzäune** mindestens 2 m sein. Wenn diese Lücke geschlossen werden soll, muss dies mittels elektrisch nicht leitenden Materials oder einer isolierten Metallbarriere erfolgen.

Stacheldraht oder scharfkantiger Draht darf nicht mit einem **Elektrozaungerät** elektrifiziert werden.

Ein nicht elektrifizierter Zaun mit Stacheldraht oder scharfkantigem Draht darf zur Unterstützung eines oder mehrerer versetzt angeordneter elektrifizierter Drähte eines **Elektrotierzäuns** verwendet werden. Die tragenden Teile für die elektrifizierten Drähte müssen so gebaut sein, dass diese Drähte mindestens in einem Abstand von 150 mm von der vertikalen Ebene der nicht elektrifizierten Drähte gehalten werden. Der Stacheldraht oder der scharfkantige Draht muss in regelmäßigen Abständen geerdet werden.

Befolgen Sie die Elektrozaungerätehersteller-Empfehlung für die Erdung.

Ein Abstand von mindestens 10 m muss zwischen der **Erdelektrode** des **Elektrozaungerätes** und jedem anderen an Erdungssystemen angeschlossenen Teilen sein, wie beispielsweise die Schutz Erde des Energieversorgungssystems oder die Erde eines Telekommunikationssystems.

Anschlussleitungen, die innerhalb von Gebäuden geführt werden, müssen wirkungsvoll von den geerdeten tragenden Teilen des Gebäudes isoliert sein. Dies kann durch Verwendung isolierter Hochspannungsleitungen erreicht werden.

Anschlussleitungen, die unterirdisch geführt werden, müssen in Schutzrohren aus Isolierstoff geführt werden oder anderenfalls als isolierte Hochspannungsleitung ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass die **Anschlussleitungen** nicht durch Tierhufe oder Traktorräder beschädigt werden, die in den Boden einsinken.

Anschlussleitungen dürfen nicht in dem gleichen Schutzrohr installiert werden wie die Netz-Versorgungsleitungen, Kommunikationsleitungen oder Datenleitungen.

Anschlussleitungen und Drähte von **Elektrotierzäunen** dürfen nicht oberhalb Hochspannungs- oder Kommunikationsleitungen verlegt werden.

Kreuzungen mit Hochspannungsleitungen müssen soweit möglich vermieden werden. Falls eine solche Kreuzung nicht vermieden werden kann, muss sie unterhalb der Hochspannungsleitung durchgeführt werden und so nah wie möglich im rechten Winkel dazu verlaufen.

Falls **Anschlussleitungen** und Drähte von **Elektrotierzäunen** in der Nähe von Hochspannungsleitungen installiert sind, dürfen die Abstände nicht geringer sein als in Tabelle BB.1 dargestellt.

Tabelle BB.1 – Mindestabstände von Hochspannungsleitungen für Elektrotierzäune

Spannung der Hochspannungsleitung V	Abstand m
≤ 1000	3
> 1000 und ≤ 33000	4
> 33000	8

Falls **Anschlussleitungen** und Drähte von **Elektrotierzäunen** in der Nähe von Hochspannungsleitungen installiert sind, darf deren Höhe über dem Boden 3 m nicht überschreiten.

Diese Höhe gilt für jede Seite der rechtwinkligen Projektion des äußeren Leiters der Hochspannungsleitungen auf die Grundfläche für einen Abstand von

- 2 m bei Hochspannungsleitungen, die mit einer Nennspannung von bis zu 1 000 V betrieben werden;
- 15 m bei Hochspannungsleitungen, die mit einer Nennspannung über 1 000 V betrieben werden.

Elektrotierzäune, die zum Abschrecken von Vögeln, zum Einzäunen von Haustieren oder zum Trainieren von Tieren wie Kühen (Kuhtrainer) bestimmt sind, sollten nur aus **Elektrozaungeräten** mit niedriger Leistung versorgt werden, womit noch eine ausreichende und sichere Wirkung erzielt wird.

Bei **Elektrotierzäunen**, die dazu bestimmt sind, Vögel davon abzuhalten, sich auf Gebäuden niederzulassen, darf kein Draht des **Elektrozaunes** geerdet sein. Ein Warnschild muss an allen Stellen angebracht sein, wo Personen zu den Leitern freien Zugang erlangen können.

Wo ein **Elektrotierzaun** einen öffentlichen Fußweg kreuzt, muss in dem **Elektrotierzaun** an dieser Stelle ein nicht elektrifiziertes Tor oder ein Übergang mittels Zaunübertritt vorhanden sein. An jedem solchen Übergang müssen die in der Nähe liegenden elektrifizierten Drähte Warnschilder tragen.

Jeder Teil eines **Elektrotierzauns**, der entlang einer öffentlichen Straße oder eines öffentlichen Weges installiert ist, muss in häufigen Intervallen durch Warnschilder gekennzeichnet sein, die an den Zaunpfosten sicher befestigt oder fest an die Zaundrähte angeklemt sind.

Die Größe des Warnzeichens muss mindestens 100 mm × 200 mm sein.

Die Hintergrundfarbe auf beiden Seiten des Warnzeichens muss gelb sein. Die Aufschrift auf dem Warnzeichen muss schwarz und muss entweder

- das Symbol von Bild BB.1 oder
 - der sinngemäße Inhalt von „Achtung: **Elektrotierzaun**“
- sein.

Die Aufschrift muss unauslöschbar auf beiden Seiten des Warnschildes aufgebracht sein und eine Höhe von mindestens 25 mm haben.

Es ist sicherzustellen, dass alle netzbetriebenen Hilfseinrichtungen, die an den **Elektrotierzaunstromkreis** angeschlossen sind, einen Isolationsgrad zwischen Zaunkreis und Netzversorgung bieten, der dem des **Elektrozaungerätes** entspricht.

ANMERKUNG 1 Bei Hilfseinrichtungen, die den Anforderungen an die Isolation zwischen dem **Zaunstromkreis** und dem Versorgungsnetz in den Abschnitten 14, 16 und 29 dieser Norm für **Elektrozaungeräte** entsprechen, wird angenommen, dass sie eine ausreichende Isolation besitzen.

Ein Wetterschutz muss für die Zusatzausrüstung zur Verfügung gestellt werden. Es sei denn, der Hersteller hat eine Benutzung dieser Ausrüstung im Freien bescheinigt und sie hat einen minimalen Schutzgrad von IPX4.

BB.2 Anforderungen an Elektrosicherheitszäune

Elektrosicherheitszäune und ihre Zusatzausrüstungen müssen so aufgestellt, betrieben und gewartet werden, dass sie keine Gefahr für Personen darstellen. Auch muss das Risiko für Personen, einen elektrischen Schlag zu bekommen, reduziert werden, sofern diese nicht versuchen, die **physikalische Barriere** zu durchbrechen, oder sich ohne Befugnis im Sicherheitsbereich aufhalten.

Konstruktionen von **Elektrosicherheitszäunen**, in denen sich Personen verfangen können, sind zu vermeiden.

Tore in **Elektrosicherheitszäunen** müssen geöffnet werden können, ohne dass Personen dabei einen elektrischen Schlag erhalten.

Ein **Elektrosicherheitszaun** darf nicht aus zwei separaten **Elektrozaungeräten** oder von unabhängigen **Zaunstromkreisen** des gleichen **Elektrozaungerätes** gespeist werden.

Im Falle von zwei separaten **Elektrosicherheitszäunen**, von denen jeder durch ein separates **Elektrozaungerät** gespeist wird, muss der Abstand zwischen den Drähten der beiden **Elektrosicherheitszäune** mindestens 2,5 m sein. Wenn diese Lücke geschlossen werden soll, muss dies mittels elektrisch nicht leitenden Materials oder einer isolierten Metallbarriere erfolgen.

Stacheldraht oder scharfkantiger Draht darf nicht mit einem **Elektrozaungerät** elektrifiziert werden.

Befolgen Sie die Elektrozaungerätehersteller-Empfehlung für die Erdung.

Der Abstand zwischen einer beliebigen **Erdelektrode** des **Elektrosicherheitszauns** und anderen Erdungssystemen darf nicht geringer als 2 m sein, außer wenn eine Erdungsmatte vorhanden ist.

ANMERKUNG Wenn möglich sollte der Abstand zwischen einer beliebigen **Erdelektrode** des **Elektrosicherheitszauns** und anderen Erdungssystemen vorzugsweise mindestens 10 m betragen.

Berührbare leitende Teile der **physikalischen Barriere** müssen wirkungsvoll geerdet werden.

Wo ein **Elektrosicherheitszaun** unterhalb von unisolierten Starkstromleitungen verläuft, muss das höchste metallische Element, auf eine Entfernung von 5 m auf beiden Seiten des Kreuzungspunktes, wirkungsvoll geerdet werden.

Anschlussleitungen, die innerhalb von Gebäuden geführt werden, müssen wirkungsvoll von den geerdeten Teilen des Gebäudes isoliert sein. Dies kann durch Verwendung isolierter Hochspannungsleitungen erreicht werden.

Anschlussleitungen, die unterirdisch geführt werden, müssen in Schutzrohren aus Isolierstoff verlegt werden oder anderenfalls muss isolierte Hochspannungsleitung verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass die **Anschlussleitungen** nicht durch Fahrzeugräber beschädigt werden, die in den Boden einsinken.

Anschlussleitungen dürfen nicht in dem gleichen Schutzrohr verlegt werden wie die Netz-Versorgungsleitungen, Kommunikationsleitungen oder Datenleitungen.

Anschlussleitungen und Drähte von **Elektrosicherheitszäunen** dürfen nicht oberhalb von Hochspannungs- oder Kommunikationstrassen verlegt werden.

Kreuzungen mit Hochspannungsleitungen müssen soweit möglich vermieden werden. Falls eine solche Kreuzung nicht vermieden werden kann, muss sie unterhalb der Hochspannungsleitung durchgeführt werden und so nah wie möglich im rechten Winkel dazu.

Falls **Anschlussleitungen** und Drähte von **Elektrosicherheitszäunen** in der Nähe von Hochspannungsleitungen installiert sind, dürfen die Abstände nicht geringer sein als in Tabelle BB.2 angegeben.

Tabelle BB.2 – Mindestabstände von Hochspannungsleitungen für Elektrosicherheitszäune

Spannung der Hochspannungsleitung V	Abstand m
≤ 1000	3
> 1000 und ≤ 33000	4
> 33000	8

Falls **Anschlussleitungen** und Drähte von **Elektrosicherheitszäunen** in der Nähe von Hochspannungsleitungen installiert sind, darf deren Höhe über dem Boden 3 m nicht überschreiten.

Diese Höhe gilt für jede Seite der rechtwinkligen Projektion des äußeren Leiters der Hochspannungsleitungen auf die Grundfläche für einen Abstand von

- 2 m bei Hochspannungsleitungen, die mit einer Nennspannung von bis zu 1 000 V betrieben werden;
- 15 m bei Hochspannungsleitungen, die mit einer Nennspannung über 1 000 V betrieben werden.

Ein Abstand von 2,5 m muss zwischen unisolierten Leitern von **Elektrosicherheitszäunen** oder unisolierten **Anschlussleitungen** eingehalten werden, die aus separaten **Elektrozaungeräten** gespeist werden. Dieser Abstand darf weniger sein, wo Leiter oder **Anschlussleitungen** mit Isolierung versehen sind oder aus isolierten Leitungen mit einer Bemessungsspannung von mindestens 10 kV bestehen.

Diese Anforderung gilt nicht, wenn die getrennt eingespeisten Anschlüsse mit einer **physikalischen Barriere**, welche keine Öffnung größer als 50 mm hat, voneinander getrennt sind.

Eine vertikale Trennung von nicht weniger als 2 m muss zwischen **gepulsten Leitern**, die aus separaten **Elektrozaungeräten** gespeist werden, eingehalten werden.

Die **Elektrosicherheitszäune** müssen durch deutlich sichtbare Warnzeichen gekennzeichnet werden.

Die Warnzeichen müssen vom **Sicherheitsbereich** und dem **öffentlichen Zugangsbereich** lesbar sein.

Jede Seite des **Elektrosicherheitszauns** muss wenigstens ein Warnzeichen haben.

Warnzeichen müssen angebracht werden

- an jedem Tor,
- an jedem Zugangspunkt,
- in Intervallen, die 10 m nicht überschreiten,
- in der Nähe zu allen Zeichen, die auf chemische Gefahren hinweisen und auf Information für den Not-/Hilfsdienst.

Jeder Teil eines **Elektrosicherheitszauns**, der entlang einer öffentlichen Straße oder eines öffentlichen Weges installiert ist, muss in häufigen Intervallen durch Warnschilder gekennzeichnet sein, die an den Zaunpfosten sicher befestigt oder an den Zaundrähten fest verklemt sind.

Die Größe des Warnzeichens muss mindestens 100 mm × 200 mm sein.

Die Hintergrundfarbe auf beiden Seiten des Warnzeichens muss gelb sein. Die Aufschrift auf dem Warnzeichen muss schwarz oder muss entweder

- das Symbol von Bild BB.1 oder
 - der sinngemäße Inhalt von „Achtung: **Elektrosicherheitszaun**“
- sein.

Die Aufschrift muss unauslöschbar auf beiden Seiten des Warnschildes aufgebracht sein und eine Höhe von mindestens 25 mm haben.

Es ist sicherzustellen, dass alle netzbetriebenen Hilfseinrichtungen, die an den **Elektrosicherheitszaunstromkreis** angeschlossen sind, einen Isolationsgrad zwischen Zaunkreis und Netzversorgung bieten, der dem des **Elektrozaungerätes** entspricht.

ANMERKUNG 2 Bei Hilfseinrichtungen, die den Anforderungen an die Isolation zwischen dem Zaunstromkreis und dem Versorgungsnetz in den Abschnitten 14, 16 und 29 dieser Norm für **Elektrozaungeräte** entsprechen, wird angenommen, dass sie eine ausreichende Isolation besitzen.

Netzversorgungsleitungen dürfen nicht im gleichen Elektroinstallationsrohr verlegt werden wie Signalleitungen, die zur Installation des **Elektrozaungerätes** gehören.

Ein Wetterschutz muss für die Zusatzausrüstung zur Verfügung gestellt werden. Es sei denn, der Hersteller hat eine Benutzung dieser Ausrüstung im Freien bescheinigt und sie hat einen minimalen Schutzgrad von IPX4.

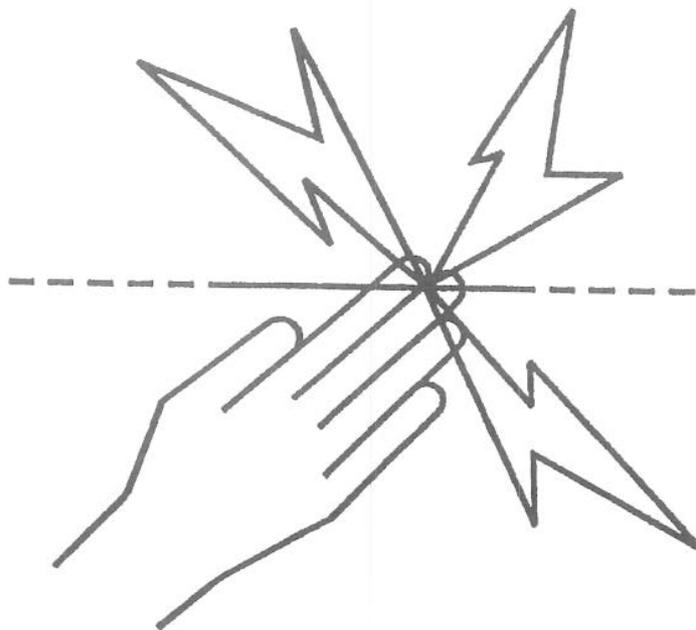


Bild BB.1 – Symbol für Warnschild

Anhang CC (informativ)

Installation von Elektrosicherheitszäunen

CC.1 Allgemeines

Ein **Elektrosicherheitszaun** sollte so konstruiert sein, dass unter üblichen Betriebsbedingungen Personen vor ungewollter Berührung mit **gepulsten Leitern** geschützt sind.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung ist primär dafür vorgesehen um nachzuweisen, dass ein wünschenswertes Niveau von Sicherheit vorhanden ist oder durch die **physikalische Barriere** aufrechterhalten wird.

ANMERKUNG 2 Beim Auswählen des Typs der **physikalischen Barriere** sollte die wahrscheinliche Anwesenheit von Kindern als Faktor bei der Größe der Öffnungen betrachtet werden.

CC.2 Standort von Elektrosicherheitszäunen

Die **Elektrozäune** sollten vom **öffentlichen Zugangsbereich** durch eine **physikalische Barriere** getrennt sein.

Wenn ein **Elektrozaun** in einer erhöhten Position installiert ist, wie ein Fenster oder Oberlicht, darf die **physikalische Barriere** weniger als 1,5 m hoch sein, wenn sie den gesamten **Elektrozaun** mit abdeckt.

CC.3 Verbotzone für gepulste Leitungen

Gepulste Leitungen dürfen nicht innerhalb der schattierten Zone, wie in Bild CC.1 gezeigt, installiert werden.

ANMERKUNG 1 Wenn geplant ist, einen **Elektrosicherheitszaun** dicht an einer Seitengrenze zu betreiben, sollte die entsprechende Behörde vor Baubeginn beraten werden.

ANMERKUNG 2 Typische Konstruktionen von **Elektrosicherheitszäunen** sind in Bild CC.2 und Bild CC.3 gezeigt.

CC.4 Trennung zwischen Elektrozaun und physikalischer Barriere

Wenn eine **physikalische Barriere** unter Einhaltung von CC.3 installiert ist, sollte mindestens ein Maß der Öffnungen nicht größer als 100 mm sein und die Trennung zwischen dem **Elektrozaun** und der **physikalischen Barriere** sollte

- innerhalb eines Bereichs von 100 mm bis 200 mm oder größer als 1 000 mm, wo mindestens ein Maß in jeder Öffnung der **physikalischen Barriere** nicht größer als 130 mm ist, sein,
- größer als 1 000 mm, wo alle Maße einer Öffnung der **physikalischen Barriere** größer als 50 mm sind, sein,
- weniger als 200 mm oder größer als 1 000 mm, wo die **physikalische Barriere** keine Öffnung hat, sein.

ANMERKUNG 1 Diese Einschränkungen haben die Absicht, die Möglichkeiten einer ungewollten Berührung der **gepulsten Leitung** durch Personen zu reduzieren sowie zu verhindern, dass sie sich zwischen dem **Elektrozaun** und der **physikalischen Barriere** festklemmen und damit ungeschützt vor mehrfachen elektrischen Schlägen vom **Elektrozaungerät** sind.

ANMERKUNG 2 Die Trennung ist der rechtwinklige Abstand zwischen dem **Elektrozaun** und der **physikalischen Barriere**.

CC.5 Verbotene Montage

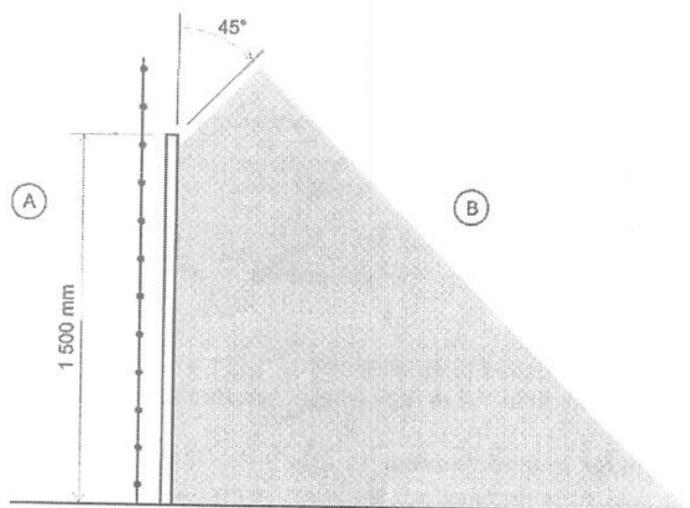
Leiter von **Elektrozäunen** sollten nicht an einer Stütze, die von einer Starkstromoberleitung benutzt wird, montiert werden.

CC.6 Betrieb von Elektrosicherheitszäunen

Die Leiter von einem Elektrozaun sollten nicht unter Spannung gesetzt werden, wenn nicht alle berechtigten Personen, die sich im Sicherheitsbereich aufhalten oder ihn betreten, über seine Lage informiert sind.

Wenn das Risiko einer Verletzung von Personen durch eine sekundäre Ursache besteht, sollten zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer sekundären Ursache ist, wenn man erwarten kann, dass eine Person von einer Oberfläche fällt, wenn sie Kontakt mit gepulsten Leitern hatte.



Legende

A Sicherheitsbereich

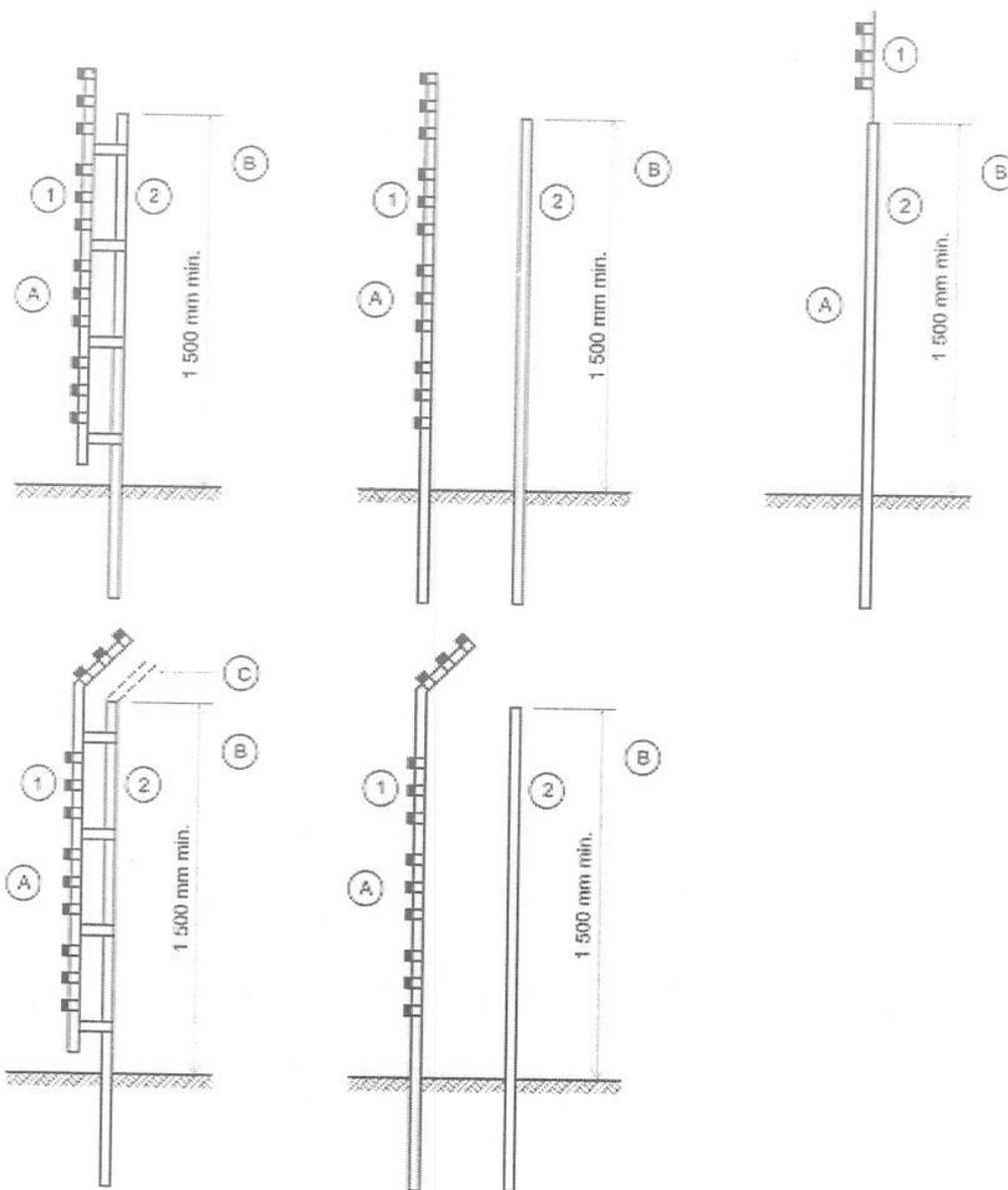
B Öffentlicher Zugangsbereich

 physische Barriere

 Verbotzone

 elektrischer Sicherheitsbereich

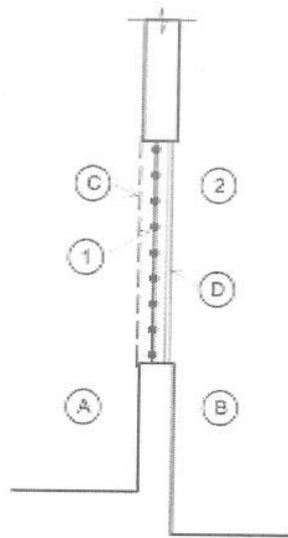
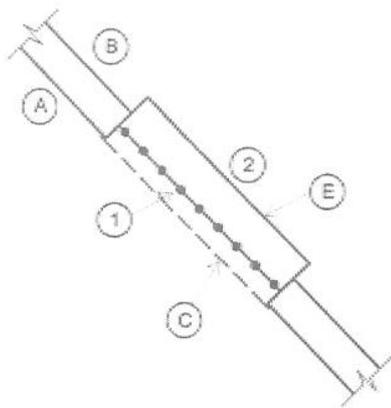
Bild CC.1 – Verbotzone für gepulste Leitungen



Legende

- A Sicherheitsbereich
- B öffentlicher Zugangsbereich
- C Barriere, wo benötigt
- 1 Elektrosicherheitszaun
- 2 physikalische Barriere

Bild CC2 – Typische Konstruktionen, bei denen der Elektrosicherheitszaun der Öffentlichkeit zugänglich ist



Legende

- A Sicherheitsbereich
- B öffentlicher Zugangsbereich
- C Barriere, wo benötigt
- D Glasfensterscheibe
- E Oberlicht im Dach
- 1 Elektrosicherheitszaun
- 2 physikalische Barriere

Bild CC.3 – Typische Zaunkonstruktion, bei der Elektrosicherheitszäune in Fenstern und Oberlichtern installiert sind