



# **Anschluss von Mehrfamilienhäusern/ Geschäftsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg**

Tél. gratuit: 8002 8004 – [www.posttechnologies.lu](http://www.posttechnologies.lu)





2017

POST Technologies

2, rue Emile Bian • L-2999 Luxembourg

# Anschluss von Mehrfamilienhäusern/ Geschäftsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg

## **Richtlinien für den unterirdischen Anschluss und die interne Verkabelung**

Die vorliegenden Richtlinien unterliegen den »Allgemeinen Geschäftsbedingungen POST Technologies«, die auf unseren Internet-adressen eingesehen und heruntergeladen werden können [www.posttechnologies.lu](http://www.posttechnologies.lu) (*Allgemeine Geschäftsbedingungen* – auf der Seite rechts untenstehend) und [www.post.lu](http://www.post.lu) (*Produkt-Bedingungen* – auf der Seite untenstehend).



## Anschluss von Mehrfamilienhäusern/Geschäftsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg

<b>1. Sicherheitsrichtlinien</b>	<b>9</b>
1.1 Trennung von Kommunikationsleitungen und Starkstromanlagen	9
1.2 Abstände an Kreuzungen und in Annäherungsbereichen	9
1.3 Trennung der verschiedenen Schwachstrominstallationen, zwischen den telekom- munikations- und elektrischen Installationen	9
1.4 Schutz gegen Wasser, Feuchtigkeit und Gas	9
1.5 Schutz gegen mechanische Beanspruchungen	10
1.6 Telekommunikationseinrichtungen in brand-, explosions- und/oder überflutungs- gefährdeten Räumlichkeiten	10
<b>2. Richtlinien für den unterirdischen Anschluss von Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg</b>	<b>11</b>
2.1 Allgemeines	11
2.2 Anschlussprinzip eines Gebäudes an das unterirdische Netz	12
2.2.1 Gebäude	12
2.2.2 Gebäude aufgeteilt in mehrere Wohnblocks mit mehreren Wohneinheiten	13
2.3 Infrastruktur der Anschlussrohre	14
2.4 Abdichtungssystem	14
2.5 Anschluss an das Telekommunikationsnetz	16
<b>3. Gebäudeanschlussraum</b>	<b>17</b>
3.1 Allgemeines	17
3.2 Platzbedarf für den Network Termination Point (NTP)	19
<b>4. Richtlinien für das interne Netz eines an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg angeschlossenen Gebäudes</b>	<b>25</b>
4.1 Starke elektromagnetische Einflüsse	26
4.1.1 Der Blitz	26
4.1.2 Die Distanz	27
4.1.3 Gefahren	28
4.2 Erdung und Potentialausgleich	28
4.2.1 Erdung	28
4.2.2 Installation von Erdungsanlagen	29
4.2.2.1 Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekte, die nicht mit einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind	29
4.2.2.2 Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekte, die mit einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind	30
4.2.2.3 Anordnung Typ A	30
4.2.2.4 Anordnung Typ B	31
4.2.3 Erdungswiderstand	32
4.2.4 Potentialausgleich	32
4.2.5 Installation des Potentialausgleichs	33
4.2.6 Schutz von Telekommunikationsleitungen	34
4.3 Anschluss von Aufzügen	35
<b>5. Vorgeschriebenes Material</b>	<b>37</b>
5.1 Gebäudeverteiler (NTP von POST Luxembourg)	37
5.2 Zugang zu den NTP's von POST Luxembourg durch die Mitarbeiter der OAO in Mehrfamilienhäuser	37
5.2.1 Prinzip der Verkabelung	40
5.3 Wohnungsverteiler	40

5.4	Leerrohre ( <i>Installationsrohre</i> )	41
5.5	Zu verwendende Kabel	41
5.5.1	Glasfaserkabel	42
5.5.2	Netzwerkkabel	42
5.5.3	Installationskabel Kat.3 ( <i>für Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude</i> )	44
5.6	Anschlussteckdosen RJ45 Kat.6 und Kat.7	44
5.7	Anschlussmodule RJ45 Kat.6 und Kat.7	45
5.8	Erdung	46
<b>6.</b>	<b>Interne Installation in Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden</b>	<b>47</b>
6.1	Mehrfamilienhäuser	50
6.2	Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude	50
6.3	Glasfaserkabel- und Netzwerkkabel-Netz in Mehrfamilienhäusern	51
6.4	Glasfaserkabel- und Netzwerkkabel-Netz in Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden	51
6.5	Installationssysteme in Geschossdecken, unter Fenstersimsen und an Decken	51
6.6	Montage der Kabel in Kabelführungssystemen	51
<b>7.</b>	<b>Schutz des Netzwerkkabel-Netzes</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>Koordination der Anschluss- und Installationsarbeiten bei Mehrfamilienhäusern</b>	<b>59</b>
	Glossar	60
	Literatur	60
	CENELEC Normen	61

Der Eigentümer bzw. der Bauleiter muss POST Luxembourg für die Herstellung des unterirdischen Anschlusses an das Telekommunikationsnetz mindestens 3 Monate vor der Erstinbetriebnahme der Kommunikationsleitungen kontaktieren.

Die Herstellung des Anschlusses unterliegt der Erfüllung der Vorschriften der Kapitel 1, 2 und 3.

POST Luxembourg behält sich vor, die Herstellung des Anschlusses mit Erdkabel so lange auszusetzen, bis die Vorschriften der Kapitel 1, 2 und 3 Beachtung gefunden haben. Ausserplanmässige Kosten, die POST Luxembourg durch die Nichtbeachtung der Vorschriften der Kapitel 1, 2 und 3 entstehen, werden gegebenenfalls dem Eigentümer bzw. dem Bauleiter in Rechnung gestellt.





## 1. Sicherheitsrichtlinien

### 1.1. Trennung von Kommunikationskabeln und Starkstromanlagen

Kommunikationskabel und Stromversorgungskabel (*Netzstrom*) müssen durch eine ausreichende Isolierung getrennt werden (vgl. Punkt »2. Richtlinien für den unterirdischen Anschluss von Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg«, Punkt »6. Interne Installation in Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden« und Punkt »7. Schutz des Netzkabel-Netzes«). Diese Bedingung ist erfüllt, wenn im Fall von Rohrnetzen die beiden Kabelarten in verschiedenen Isolierrohren untergebracht werden. Bei Installationen in Steigleitungsschächten oder Kabelkanälen usw. müssen die Kommunikationskabel in einem anderen Fach untergebracht werden.

### 1.2. Abstände an Kreuzungen und in Annäherungsbereichen

An Kreuzungen und in Annäherungsbereichen von Stromversorgungs- und Kommunikationskabeln in den Gebäuden müssen die Kabel der beiden Leitungsarten mindestens 10 mm Abstand voneinander haben, soweit sie nicht in Isolierrohren verlegt oder durch starr befestigte Stege voneinander getrennt werden.

### 1.3 Trennung der verschiedenen Schwachstrominstallationen, zwischen den telekommunikations- und elektrischen Installationen

Die Stromkreise der Telekommunikationsinstallationen von POST Luxembourg und die Stromkreise anderer Schwachstrominstallationen müssen getrennt verlegt werden (*Rohre und Kabel*). Die für das Einziehen von Telekommunikationskabeln vorgesehenen Kabelschächte dürfen auf keinen Fall auch für Stromversorgungskabel genutzt werden.

Die Telekommunikationskabel des unterirdischen Anschlusses sowie die Telekommunikationskabel des internen Netzes dürfen keinen Mittel- bzw. Hochspannungsraum durchqueren.

### 1.4. Schutz gegen Wasser, Feuchtigkeit und Gas

Gemäss den grossherzoglichen Vorschriften vom 14. August 2000 betreffend die »Installationen der Verbrennung in Gasversorgungsanlagen« und vom 27. Februar 2010 betreffend die »Installation von Gasanlagen« und um die Sicherheit gegen das Eindringen von Gas oder Wasser in das Gebäude zu garantieren, **verlangt** POST Luxembourg die Installation eines Systems der Kabeldurchführung das eine Abdichtung gegen Wasser und Gas bis minimum 2 Bar garantiert. POST Luxembourg empfiehlt die Systeme der Firmen HAUFF HSI90 oder UGA BKA90. (*Einzelheiten siehe Kapitel »2. Richtlinien für den unterirdischen Anschluss von Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg«*)

Die Ausführung des Abdichtungssystems fällt in die Verantwortlichkeit des Eigentümers des Gebäudes.

### **1.5. Schutz gegen mechanische Beanspruchungen**

Rohrnetze und Kabelführungssysteme im Steigleitungsschacht sind so auszuführen, dass die Kabel bei der Verlegung nicht beschädigt werden können. Rohre und Abschnitte von Kabelführungssystemen müssen an den Enden mit einem Schutz versehen werden, damit die Isolierung der Kabel nicht mit vorspringenden Teilen und/oder scharfen Kanten in Berührung kommt.

### **1.6. Telekommunikationseinrichtungen in brand-, explosions- und/oder überflutungsgefährdeten Räumlichkeiten**

Es ist verboten, Telekommunikationseinrichtungen in Räumlichkeiten zu installieren, in welchen besondere Brand-, Explosions- und/oder Überflutungsgefahr herrscht (vgl. *Punkt »3. Gebäudeanschlussraum«*).

## **2. Richtlinien für den unterirdischen Anschluss von Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg.**

### **2.1 Allgemeines**

Auf Antrag der Bauträger oder der Eigentümer führt POST Luxembourg den unterirdischen Kabelanschluss/Mikrotube des Gebäudes unter Berücksichtigung der technischen Gegebenheiten aus.

Der Antrag auf unterirdischen Anschluss an das Telekommunikationsnetz ist vor Beginn der Bauarbeiten zur Errichtung des Gebäudes einzureichen. Ein entsprechender Antrag kann über das Internet heruntergeladen werden: [www.posttechnologies.lu](http://www.posttechnologies.lu)

POST Luxembourg richtet unterirdische Kabelanschlüsse ein und hält sie instand.

Gebäude mit mehreren Wohnungen, Geschäftshäuser, Gebäude mit Mischnutzung und Wohnanlagen müssen mit einem oder mehreren Leerrohren versehen werden, welche vorzugsweise grüne Kunststoffrohre (*Kunststoffart PE*) sein sollten und für das Einziehen eines oder mehrerer unterirdischer Kabel/Mikrotube, die zum Anschließen der Wohnungen oder Räumlichkeiten an das Telekommunikationsnetz benötigt werden, zu reservieren sind. Die Anzahl der Leerrohre hängt im Wesentlichen von der Anzahl der zu installierenden Telekommunikationsleitungen, sowie von der für das Gebäude vorgesehenen Anschlusstechnologie ab.

Bei Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden wird der Bedarf in Übereinstimmung mit POST Luxembourg festgelegt.

Der Bauleiter kann den Anschluss des Gebäudes über zusätzliche, auf einer anderen Trasse als derjenigen des Hauptanschlusses verlegten Rohre, beantragen, um für die mögliche spätere Einrichtung eines Sicherheitsanschlusses des Gebäudes an das Telekommunikationsnetz Vorsorge zu treffen.

Die auszuführenden Erdarbeiten werden durch POST Luxembourg festgelegt und sind durch die Bauträger oder die Eigentümer auszuführen.

Bei Verlegung der Rohre auf öffentlichen Grund müssen die Bauträger oder die Eigentümer die Genehmigung bei den zuständigen Behörden beantragen.

Außerdem sind die Bauträger oder die Eigentümer für die Absicherung der Baustelle gemäß den Vorschriften der Straßenverkehrsordnung (*Code de la Route*) verantwortlich.

## 2.2 Anschlussprinzip eines Gebäudes an das unterirdische Netz

### 2.2.1 Gebäude

Fall 1: Der Gebäudeanschlussraum befindet sich an der Außenmauer des Gebäudes in direktem Kontakt mit dem Anschlussrohr (Abb. 1)

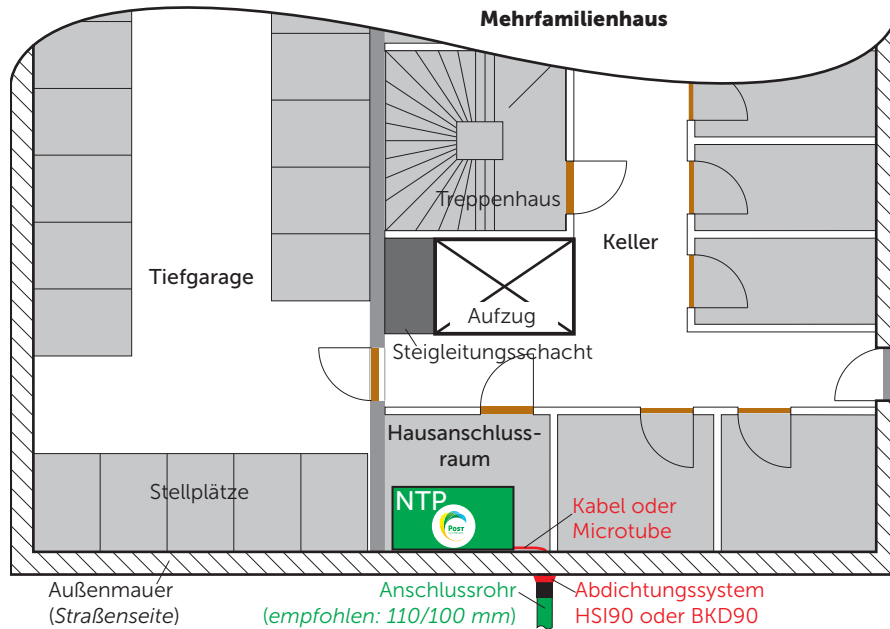


Abb. 1 Hausanschlussraum mit direktem Kontakt zum Anschlussrohr

Fall 2: Der Gebäudeanschlussraum befindet sich im Innern des Gebäudes ohne direkten Kontakt mit dem Anschlussrohr (Abb. 2)

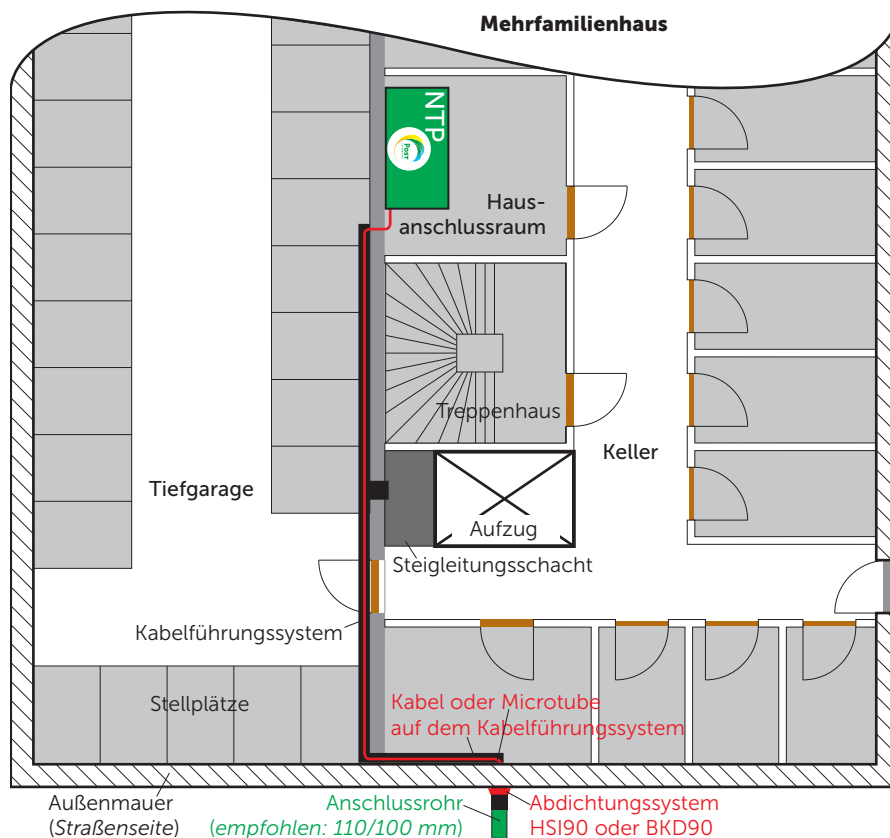


Abb. 2 Hausanschlussraum ohne direkten Kontakt zum Anschlussrohr

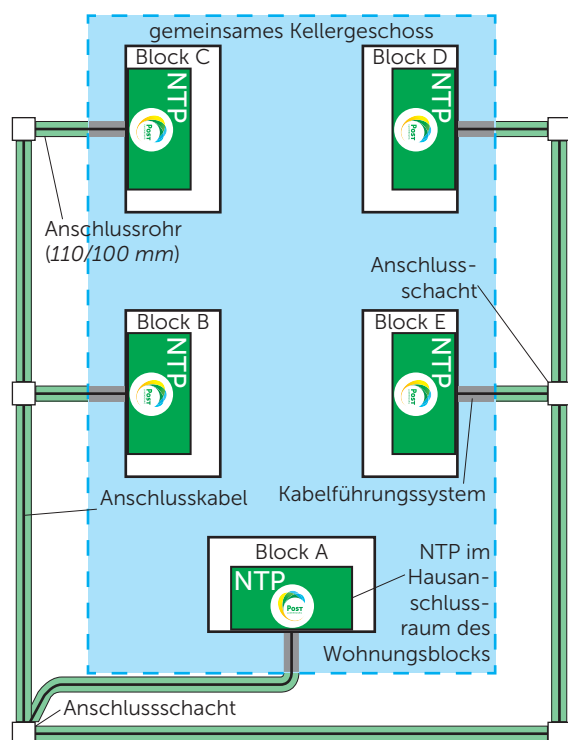
## 2.2.2 Gebäude aufgeteilt in Wohnblocks mit mehreren Wohneinheiten

Für Gebäude mit vielfach Wohnungsblöcken und gemeinsamen Kellergeschoss, ist ein Gebäudeverteiler (NTP, Network Termination Point) für jeden Wohnungsblock vorzusehen.

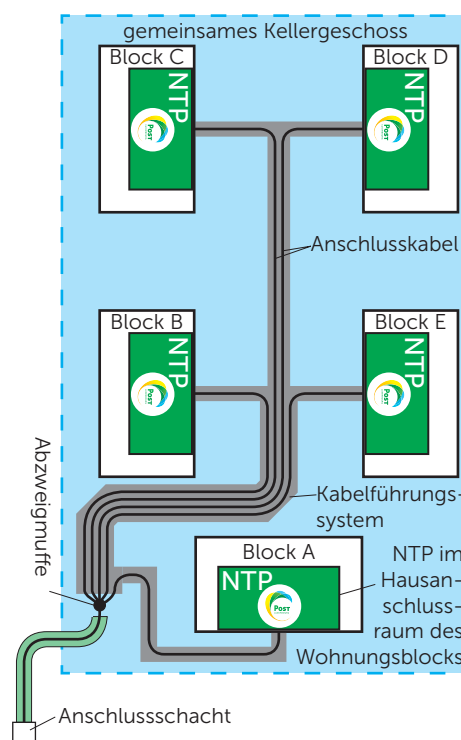
Für den Anschluss an das Telekommunikationsnetz sind 2 Anschlussarten möglich:

- 1) Individueller Anschluss eines jeden einzelnen Wohnungsblocks (Abb. 3)
- 2) Gemeinsamer Anschluss von allen Wohnungsblöcken (Abb. 4)

Für Gebäude mit Mischnutzung, aufgeteilt in mehrere Blocks, ist der für die Installation des NTP und der Zugangseinrichtungen für die Kommunikation von POST Luxembourg benötigte Platz an einer Wand des Gebäudeanschlussraumes, angegeben pro Wohnungsblock.



**Abb. 3 Individueller Anschluss eines jeden Wohnungsblocks**



**Abb. 4 Gemeinsamer Anschluss von allen Wohnungsblöcken**

Im Falle wo die Hauptanschlussrohre des Gebäudes keinen direkten Zugang zum Gebäudeanschlussraum geben, ist ein Kabelführungssystem, das ausschliesslich für die Telekommunikationskabel benutzt werden darf, zwischen dem Gebäudeanschlussraum und dem Gebäudeeintrittsort des Anschlussrohres (Abb. 2) vom Eigentümer bzw. vom Bauträger zu seinen Kosten zu installieren. Dieses Kabelführungssystem muss die Verlegung der Kabel mit einem Mindestbiegeradius von 30 cm gewährleisten. Diese Anschlusskabel werden von POST Luxembourg geliefert und sind vom Eigentümer bzw. vom Bauträger zu seinen Kosten auf das Kabelführungssystem zu verlegen.

### 2.3 Infrastruktur der Anschlussrohre

Die Bauträger oder die Eigentümer müssen die zum Einziehen des oder der unterirdischen Kabel/Mikrotuben erforderlichen grünen PE-Rohre mit einem Durchmesser von 110/100 mm (*Außen-/Innendurchmesser*) bereitstellen. Die Anschlussrohre sind auf dem Grundstück des Antragstellers in einer Mindestdiefe von 60 cm zu verlegen und müssen unter dem Gehsteig eine Tiefe von 85 cm erreichen. Die Rohre müssen in Sand eingebettet werden. Die Trasse für die Rohre und der Anschlusspunkt werden durch POST Luxembourg nach den Vorgaben des öffentlichen Telefonnetzes festgelegt. Die Trasse muss, soweit möglich, geradlinig verlaufen. Wenn sich eine Richtungsänderung nicht vermeiden lässt, müssen die Rohre einen Kurvenradius von mindestens 1 m erhalten. Die Rohre müssen ohne Unterbrechung mit einem gleichbleibenden Durchmesser bis ins Gebäudeinnere verlegt werden.

Die Anschlussrohre müssen einen Einziehdraht enthalten. Wenn beim Einziehen der Telekommunikationskabel/Mikrotuben in die Rohre Probleme auftreten, ist es Aufgabe des Bauunternehmens, die Rohre zu seinen Kosten benutzbar zu machen.

Die Rohre sind ausschliesslich den Telekommunikationskabeln vorbehalten. Bei der Verlegung in einem gemeinsamen Graben ist zwischen Telekommunikationskabeln und Niederspannungs-Stromversorgungskabeln ein Mindestabstand von 10 cm einzuhalten (*CENELEC-Normen, Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*).

Die für das Einziehen von Telekommunikationskabeln vorgesehen Kabelschächte dürfen auf keinen Fall auch für Stromversorgungskabel genutzt werden.

Die auszuführenden Erdarbeiten werden durch POST Luxembourg festgelegt und sind durch die Bauträger oder die Eigentümer auszuführen.

Außerdem sind die Bauträger oder die Eigentümer für die Absicherung der Baustelle gemäß den Vorschriften der Straßenverkehrsordnung (*Code de la route*) verantwortlich.

### 2.4 Abdichtungssystem

Um das Eindringen von Wasser, Gas oder Feuchtigkeit ins Gebäude zu verhindern, **empfiehlt** POST Luxembourg das Einsetzen eines Kabeldurchführungssystems der Firmen HAUFF HSI90K oder UGA BKD90K Version »Einfachdichtpackung« für jedes Anschlussrohr aus PE 110/100 mm. POST Luxembourg wird auf der Innenseite des Gebäudes eine Spezialdichtung installieren welche die Dichtheit ihrer Kabel und Mikrotuben absichert (*Abbildungen 5 und 6*).

Die Installation und das Abdichten des Kabeldurchführungssystems sowie die Verbindung jedes einzelnen Anschlussrohres mit Schrumpfmuffen an der Aussenseite des Gebäudes muss vom Eigentümer zu seinen Kosten und seiner Verantwortung durchgeführt werden.

POST Luxembourg installiert am anderen Ende des Anschlussrohres (*Gehsteig, Trottoir*) ein Abdichtungselement zwischen dem Kabel oder Mikrotube und dem Anschlussrohr des Gebäudes.

Falls es erforderlich ist, das Anschlussrohr in die Beton-Fundamentplatte zu verlegen, muss das Rohr so verlegt werden, dass es an der Wand im Innern des Gebäudes oder des Gebäudeanschlussraumes um mindestens 30 cm höher als das Niveau der Fundamentplatte endet, vorzugsweise genau unterhalb des bereits installierten NTP oder der für die Installation des NTP vorgesehenen Stelle (*Abbildung 6*). POST Luxembourg empfiehlt die Benutzung von verstärkten Rohren vom Typ Hauff Hateflex 14090 oder UGA KSS B90 mit dem erforderlichen Zubehör.

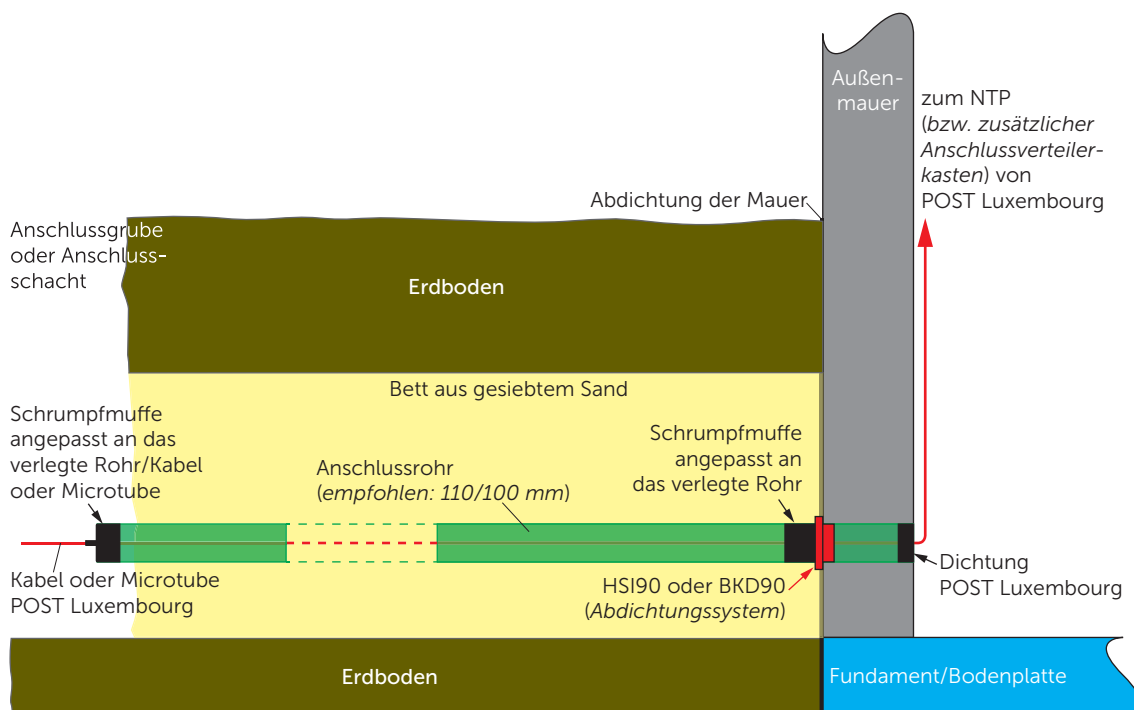


Abb. 5 Einführung der Kabel/Microtube ins Gebäude durch die Außenmauer

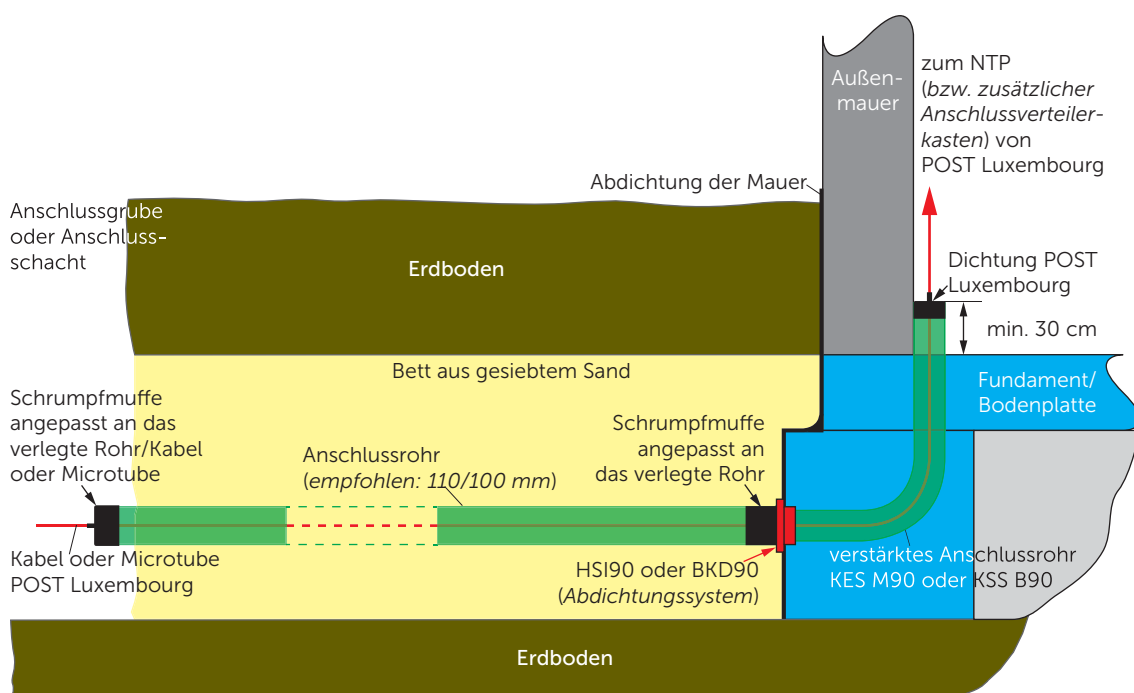


Abb. 6 Einführung der Kabel/Microtube ins Gebäude durch die Bodenplatte

Im Falle, wo ein anderes Abdichtungssystem in die Wand eingebaut ist, muss der Eigentümer des Gebäudes auf seine Kosten am Tage des Anschlusses eine entsprechende Dichtung, welche das Einführen von 3 Kabeln oder Mikrotuben mit einem Durchmesser von 10 bis 20 mm erlaubt, bereitstellen. Die Muffe muss dieselben technischen Charakteristiken aufweisen wie die vorher aufgeführten Systeme, im Besonderen die Dichtigkeit gegen Wasserdruck von 2 Bar und gegen Gas von mindestens 2 Bar.

## 2.5 Anschluss an das Telekommunikationsnetz

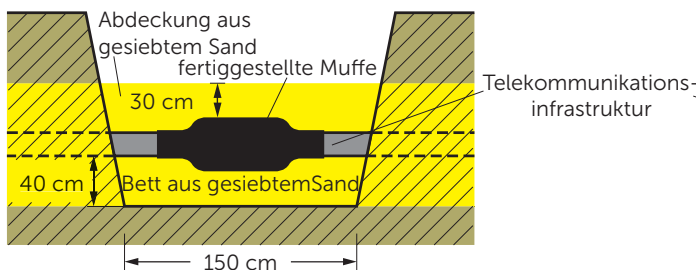
Der unterirdische Verbindung des Gebäudeanschlusses mit dem bestehende Telekommunikationsnetz erfolgt entweder in einer Grube im Gehsteig oder in einem vorhandenen oder einzurichtenden Kabelschacht.

Erfolgt die Anschlussverbindung des Gebäudes in einer Grube so ist diese gemäss Abb. 7 auszuheben. In der Regel liegen die vorhandenen Kabel bzw. Rohre des Telekommunikationsnetzes, ausser bei Strassenquerungen, in einer Tiefe von 65 bis 85 cm. Gleichwohl kann diese Angabe nur als Anhaltspunkt dienen, da die tatsächliche Tiefe grösser oder geringer sein kann. Erfolgt die Anschlussverbindung des Gebäudes in einem Kabelschacht, müssen die Rohre mit diesem verbunden werden.

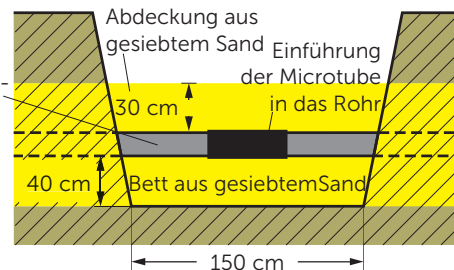


**Abb. 7 Abmessungen der Anschlussgrube für unterirdische Anschlüsse**

Das mit den Erdarbeiten beauftragte Unternehmen ist verpflichtet, die Abteilung »Documentation Réseaux Fixe« von POST Luxembourg (**Tel.: 8002-5471**) zehn Werktage vor Beginn der Arbeiten zu benachrichtigen, damit diese die Lage des vorhandenen Telekommunikationsnetzes angeben kann.



**Abb. 8 Fertiggestellte Muffe in der Anschlussgrube mit Schutz des Kabels und der Muffe mit einer Abdeckung aus gesiebttem Sand**



**Abb. 9 Einführung der Microtube in das Rohr in der Anschlussgrube mit Schutz des Rohres und der Microtube mit einer Abdeckung aus gesiebttem Sand**

Im Fall der Herstellung der Anschlussverbindung in einer Grube müssen die konfektionierte Anschlussverbindung und die Telekommunikationskabel/Mikrotuben in einem Bett aus gesiebttem Sand verlegt und mit einer 30 cm dicken Sandschicht abgedeckt werden (Abb. 8 und 9). Alle Erdarbeiten zur Verlegung der Rohre, das Ausheben der Grube für die Anschlussverbindungen, die Konstruktion von Kabelschächten, das Einsetzen der Gussdeckel, die Verfüllung des Grabens und der Grube sowie die Wiederinstandsetzungen sind durch die Bauträger oder die Eigentümer auszuführen und gehen, wie die Bereitstellung der Rohre und des Sands, zu deren Lasten.

Der Netzabschluss (NTP), die Zugangs-/Kommunikationseinrichtungen sowie die unterirdischen Anschlusskabel/Mikrotuben werden durch POST Luxembourg geliefert, installiert und angeschlossen und bleiben Eigentum von POST Luxembourg.



### 3. Gebäudeanschlussraum

#### 3.1 Allgemeines

Der Gebäudeanschlussraum wird als begehbarer und abschließbarer Raum eines Gebäudes verstanden, der zur Einführung aller Anschlussleitungen für die Versorgung des Gebäudes bestimmt ist und in den alle notwendigen Anschlusseinrichtungen sowie gegebenenfalls Betriebseinrichtungen untergebracht werden.

Der Anschlussraum bzw. die für die Zugangs- und Kommunikationseinrichtungen reservierten Installationsorte müssen POST Luxembourg ohne Berechnung eines Miet- oder Kaufpreises zur Verfügung gestellt werden.

Für Gebäude bzw. Blocks mit bis zu fünf Nutzungseinheiten ist kein Gebäudeanschlussraum erforderlich, es genügt eine Gebäudeanschlusswand für die Anschlusseinrichtungen.

Bei allen Gebäuden mit fünf Nutzungseinheiten ist ein Gebäudeanschlussraum für die einzelnen Gewerke vorzusehen. Die Mindestraumhöhe muss 220 cm betragen. Die freie Durchgangshöhe unter Rohren, Leitungen und Kanälen muss auch im Gebäudeanschlussraum mindestens 205 cm betragen.

Die Breite des Gebäudeanschlussraumes muss mindestens 150 cm bei der Belegung von nur einer Wand und mindestens 180 cm bei der Belegung gegenüberliegender Wände sein, um eine ausreichende Bewegungsfreiheit von 120 cm zwischen den Betriebseinrichtungen zu gewährleisten (*Abb. 12 und 13*).

Die Länge des Gebäudeanschlussraumes richtet sich nach der Anzahl der Wohneinheiten bzw. der zu versorgenden Kundenanlagen. Die Ausführung der Anschlüsse ist rechtzeitig mit den jeweiligen Netzbetreibern abzustimmen.

Der Gebäudeanschlussraum darf nicht für andere Zwecke (z. B. *Abstellraum*) genutzt werden. Der Raum ist im ersten Kellergeschoss (-1), unmittelbar an der zur Straßenseite gelegenen Gebäudeaußenwand (*Abb. 1*) vorzusehen, durch die die Anschlussleitungen eingeführt werden. Nur so ist eine vernünftige Anordnung der Anschlussleitungen möglich. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt werden kann, muss ein ausschließlich den unterirdischen Kabeln von POST Luxembourg vorbehaltenes Kabelführungssystem, welches den Anschlussraum mit den Anschlussrohren des Gebäudes verbindet (*Abb. 2*), durch den Bauträger oder die Eigentümer, zu seinen/ihren Kosten, installiert werden.

Um eine sichere Speisung zu gewährleisten, sowie die Ablesung, die Kontrolle und die Wartung der Messeinrichtungen, benötigen die Mitarbeiter der Netzbetreiber einen freien und gefahrenlosen Zugang zu den Standorten der Anschlusseinrichtungen. Aus diesen Gründen muss der Gebäudeanschlussraum über allgemein zugängliche Räume z.B. über Treppenhaus, Kellergang oder direkt von Außen erreichbar sein. Dadurch wird auch im Ernst- oder Störfall eine zusätzliche kritische Verzögerung der wichtigen Massnahmen vermieden. Der Raum darf, außer für die genannten Anschluss- und Messeinrichtungen, nicht anderwärtig genutzt werden. Er darf nicht als Durchgang zu weiteren Räumen dienen. Der Zugang zum Gebäudeanschlussraum darf auf keinen Fall mit Schränken oder Regalen bzw. mit Gegenständen zugestellt werden. Ein freier Zugang zum Netzabschluss (*NTP*) muss immer gewährleistet sein.

Die Tür des Gebäudeanschlussraumes muss ausreichend groß bemessen sein und sollte sich vorzugsweise nach außen öffnen.

Der Gebäudeanschlussraum muss frostfrei gehalten werden. Die Raumtemperatur darf 30 °C nicht überschreiten.

Die Zugangseinrichtungen können nur dann installiert werden, wenn der Anschlussraum bzw. der für diesen Zweck vorgesehene Standort trocken, sauber, fertig ausgestattet, geschützt gegen Überschwemmungen und gegen das Eindringen von Kohlenmonoxid und ausreichend belüftet ist und die Abführung der Verlustenergie (*Wärme*) gewährleistet ist.

Die Anzahl der zu installierenden Zugangseinrichtungen kann je nach den Bedürfnissen der Eigentümer oder der Mieter des Gebäudes unterschiedlich sein.

**Der für den NTP reservierte Aufhängungsort wird von POST Luxembourg mit dem Einverständnis des Antragstellers festgelegt. Bei der Verlegung eines bereits installierten NTP werden die tatsächlichen Kosten dem Antragsteller in Rechnung gestellt.**

Der Gebäudeanschlussraum muss über einen separaten elektrischen Anschluss 230 V 3x 2,5 mm<sup>2</sup> (*Schutzkontakt-Doppelsteckdose*) mit 16 A-Sicherung sowie einer Abzweigdose mit 230 V 3x 2,5 mm<sup>2</sup> mit 16 A-Sicherung, zur ausschließlichen Versorgung der Einrichtungen von POST Luxembourg, verfügen. Eine Potentialausgleichsschiene, angeschlossen über ein Kabel NYA 10 mm<sup>2</sup>, ist im Gebäudeanschlussraum zu installieren. Die Energie zur Versorgung der Kommunikationseinrichtungen müssen die Eigentümer bzw. Mieter zur Verfügung stellen. Der Raum muss mit einer ausreichenden Beleuchtung ausgestattet sein.

Im Gebäudeanschlussraum dürfen sich Telekommunikationskabel, Stromversorgungskabel und Kabel der Gemeinschaftsantenne nicht kreuzen.

Der Schlüssel zum Gebäudeanschlussraum wird in einem von POST Luxembourg zu liefernden »Safe« (*Abb. 10*) neben dem Gebäudeanschlussraum aufbewahrt. Bei Bedarf muss der Zugang zu den Zugangs- und Kommunikationseinrichtungen jederzeit möglich sein.



**Abb. 10 In die Wand eingelassener »Safe« zur Aufbewahrung des Schlüssels zum Hausanschlussraum**

Der Gebäudeanschlussraum sollte entsprechend gekennzeichnet sein.

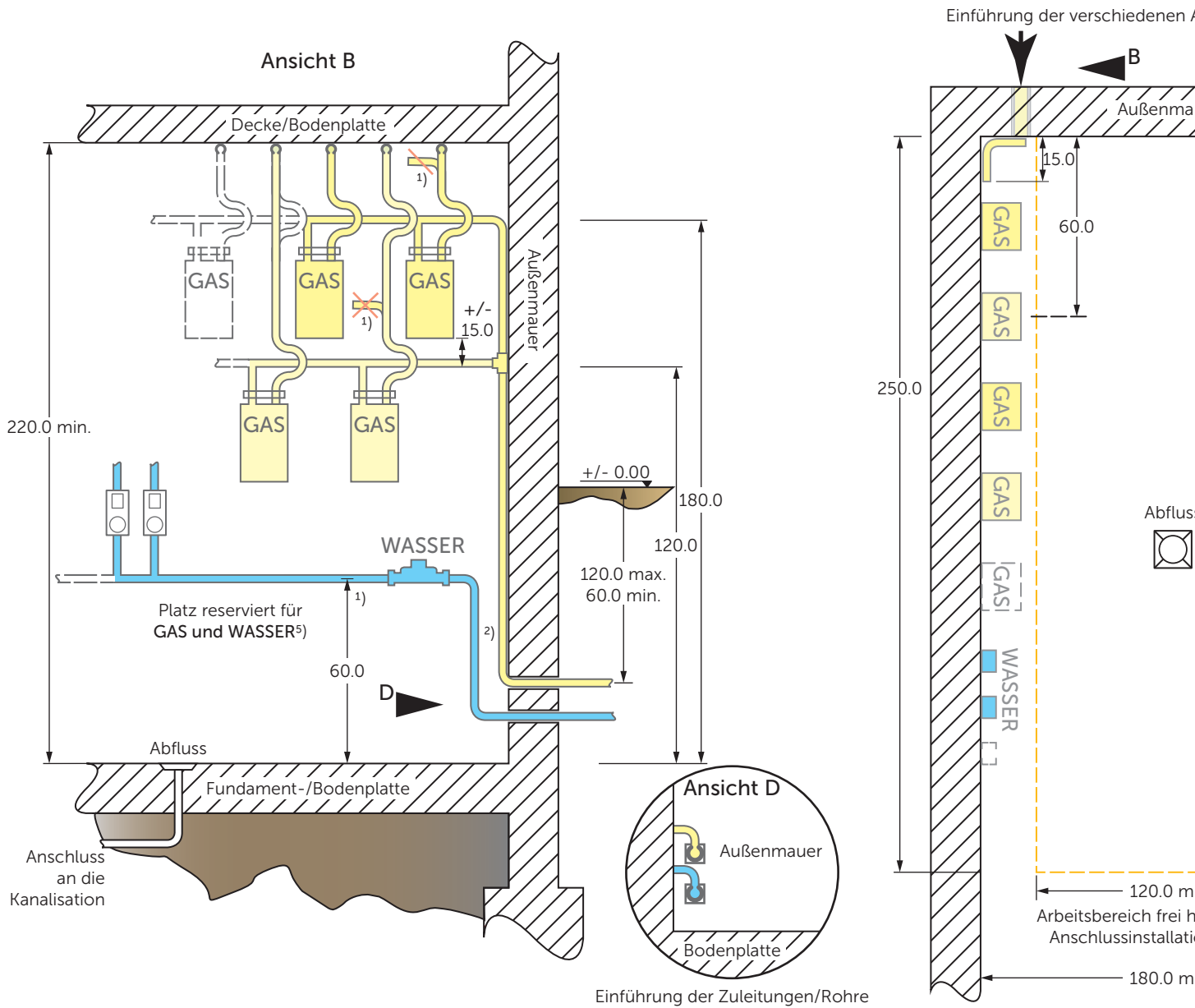
Bei Abweichungen zu den genannten Vorgaben ist Rücksprache mit den betroffenen Netzbetreibern zu halten, um eine gemeinsame Lösung anzustreben.

### 3.2 Platzbedarf für den Network Termination Point (NTP)

Der für die Installation des NTP und gegebenenfalls für die Zugangs- und Kommunikationseinrichtungen von POST Luxembourg benötigte Platz muss folgendermassen zur Verfügung gestellt werden:

- Gebäude bzw. Blocks mit Wohneinheiten zwischen 2 und 18 Wohneinheiten:  
100 x 220 x 30 cm (*Breite x Höhe x Tiefe*)
- Gebäude bzw. Blocks mit Wohneinheiten zwischen 19 und 72 Wohneinheiten:  
150 x 220 x 80 cm (*Breite x Höhe x Tiefe*)
- Gebäude bzw. Blocks mit Wohneinheiten > 72 Wohneinheiten bzw. Gebäude mit Mischnutzung (*Wohn-, Verwaltungs-, Geschäfts- und Gewerbegebäude*). Der zu reservierende Platz bzw. Aufstellungsort muss in Absprache mit dem Bauträger festgelegt werden. In Abhängigkeit des zur Verfügung stehenden Platzes ist ein gewisser Platzbedarf für zukünftige Geräte zu reservieren.

Die Abbildungen 11-13 veranschaulichen die Installationsanweisungen mit der minimalen Bewegungsfreiheit für einen freien Zugang zu den Endgeräten der verschiedenen Netze.



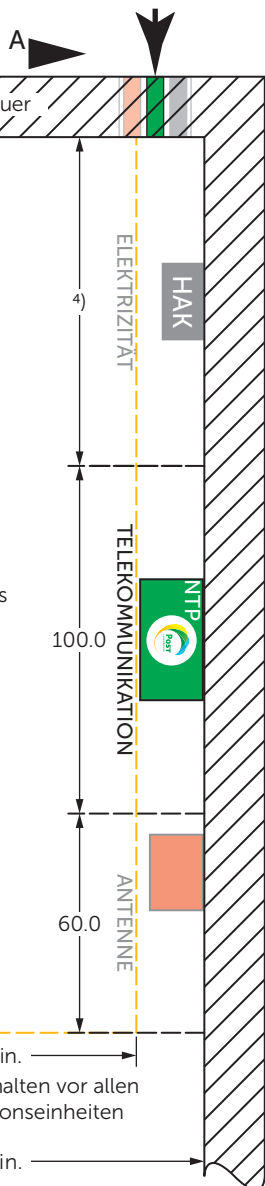
- 1) Die Verlegung der abgehenden Rohre/Leitungen und Kabel entweder nach
- 2) Eine Verlegung der Rohre/Leitungen und Kabel ohne Unterteilung ist zu b
- 3) Eine Mindesthöhe unter den Rohren/Leitungen und Kabel ist zu berücksi
- 4) Der für den Anschluss und die Installation der Energieversorgung benötig
- 5) Die Details des Wasseranschlusses sind zwischen dem Bauträger und der

**Allgemeine Bemerkung:** Die Mauereinführungen der Kabel und Rohre/Leitun

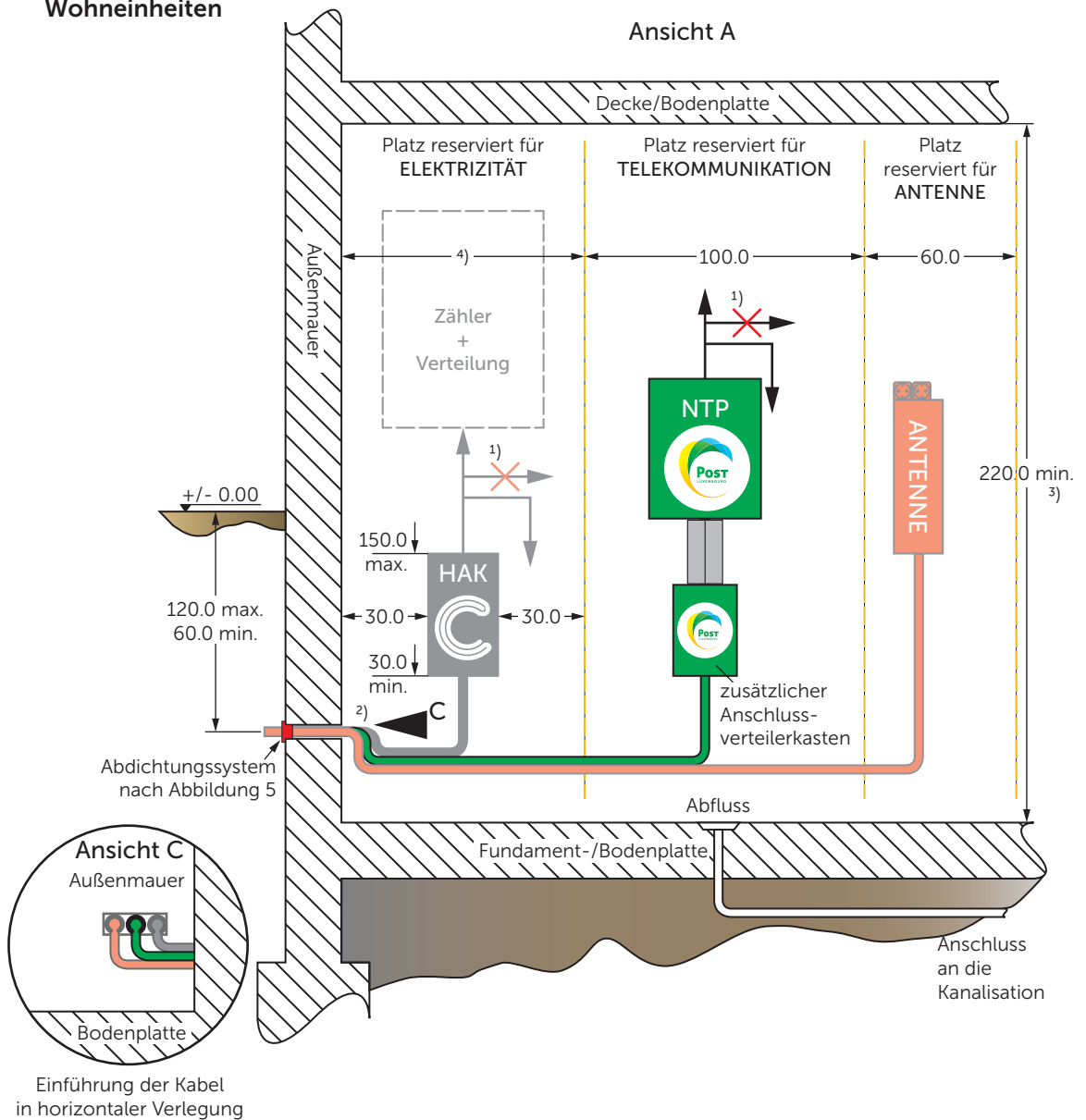
Die Bemaßungseinheiten sind in cm!

**Abb. 11 Anschluss für Mehrfamilien**  
**Hausanschlussraum Benutzung 2 Seiten – Einführ**

Anschlüsse des Gebäudes



für maximal 18 Wohneinheiten



ch oben oder nach unten. Eine »diagonale« Verlegung quer über die für die Anschlüsse reservierten Bereiche ist nicht zulässig.

berücksichtigen.

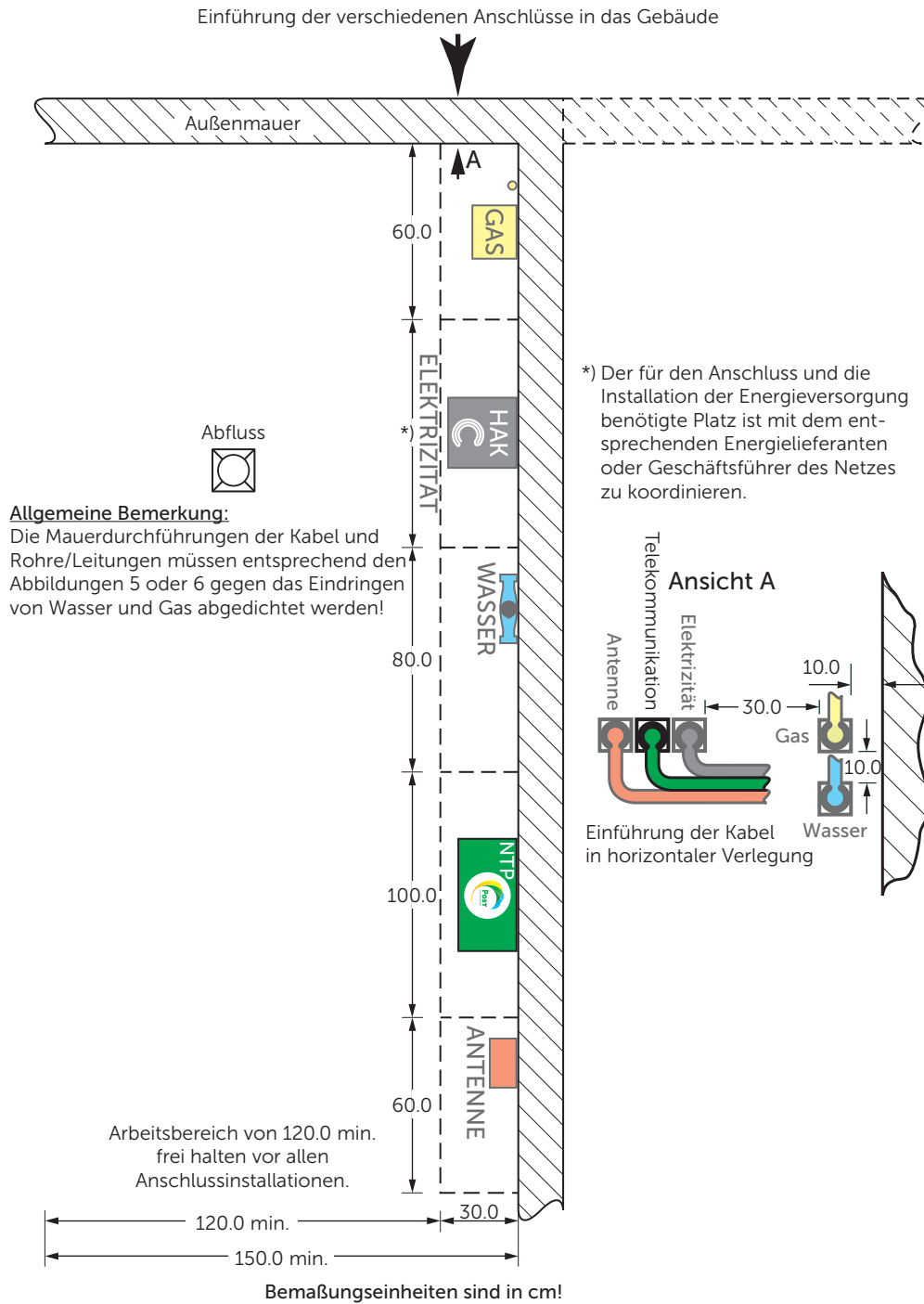
ichtigen.

te Platz ist mit dem entsprechenden Energielieferanten oder Geschäftsführer des Netzes zu koordinieren.

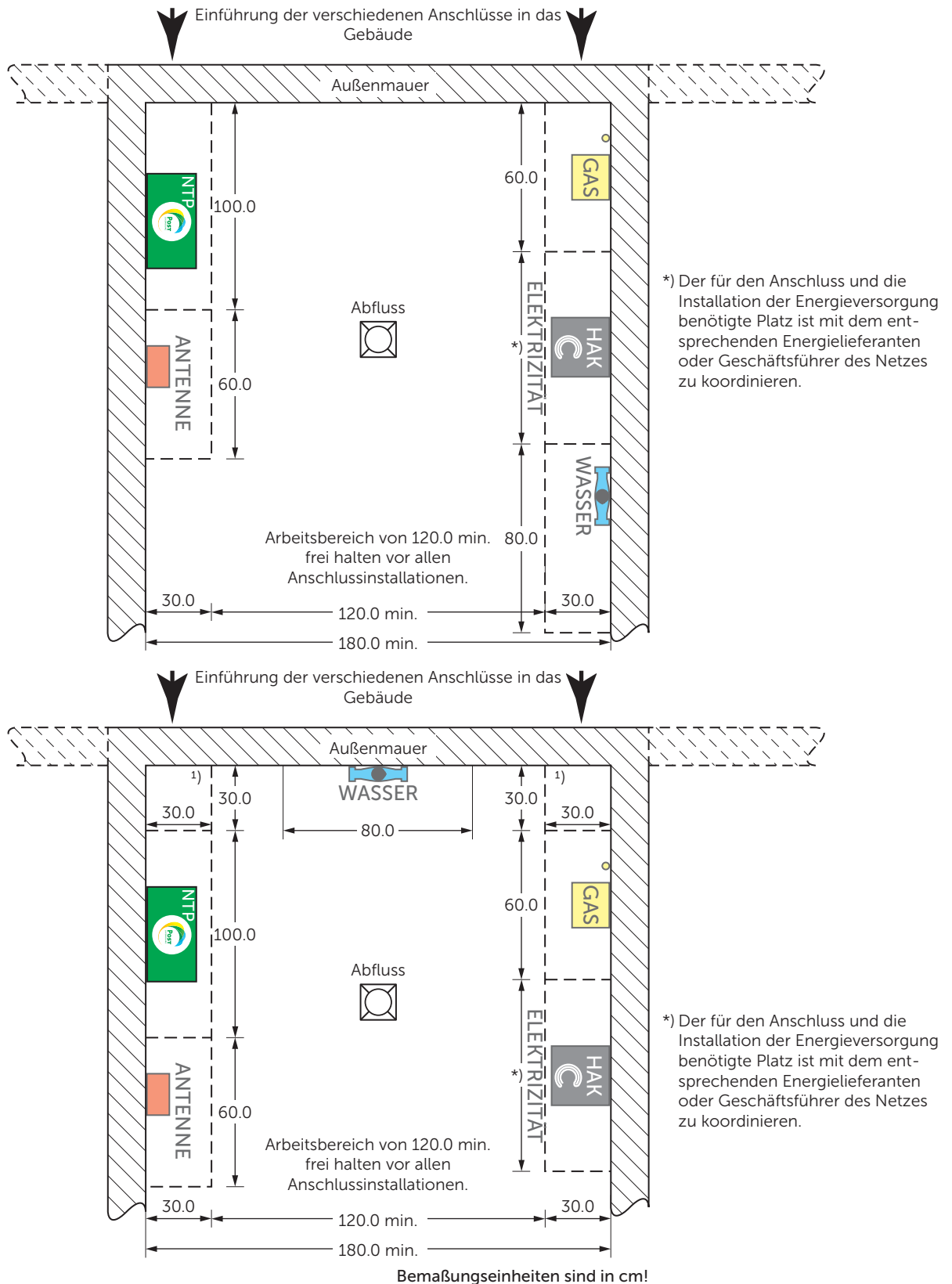
zuständigen Gemeindeverwaltung zu koordinieren.

gen müssen entsprechend Abb. 5 gegen das Eindringen von Wasser und Gas abgedichtet werden!

häuser – Beispiel einer Ausführung  
ung der verschiedenen Anschlüsse durch die Mauer



**Abb. 12** Anschlussstyp für ein Mehrfamilienhaus bis 3 Wohneinheiten – Beispiel einer Ausführung  
Hausanschlussraum Benutzung 1 Seite – Außenmauer auf der Strassenseite



**Abb. 13 Ausführungsbeispiel für den Hausanschlussraum**  
Anschlussraum mit Benutzung an zwei oder 3 Seiten – Außenmauer an der Strassenseite





#### 4. Richtlinien für das interne Netz eines an das Telekommunikationsnetz von POST Luxembourg angeschlossenen Gebäudes

In Anbetracht der Weiterentwicklung der Telekommunikationsnetze hin zu Breitband-Kommunikationsnetzen empfiehlt POST Luxembourg eine strukturierte Universalverkabelung (*Kategorie 7 S/FTP für die Vertikalverkabelung und Kategorie 5e SF/UTP oder höher für die Horizontalverkabelung*) für jede interne Installation eines neuen Gebäudes oder bei jedem Umbau der internen Installation eines Gebäudes.

Die strukturierte Universalverkabelung ist eine Lösung, die in Unternehmen bereits seit mehreren Jahren Anwendung findet. Jetzt bietet POST Luxembourg auch seinen Privatkunden an, von dieser Art der Verkabelung zu profitieren. Durch die Vielzahl von Multimedia-Haus- und Heimelektronikanwendungen – welche in naher Zukunft mit atemberaubender Geschwindigkeit weiter zunehmen werden, wird sich die herkömmliche Telefonverkabelung schnell als unzureichend herausstellen. Aus diesem Grund empfiehlt POST Luxembourg ab sofort, die Universalverkabelung in Wohngebäuden anzuwenden.

Das erste Prinzip dieses Systems besteht darin, einen einzigen Anschlusssteckdosentyp und eine einzige Verkabelung für sämtliche Kommunikationsanwendungen wie Computer, Telefone, Fernseher, Überwachungskameras, Alarmanlagen, Sprechanlagen usw. zu verwenden. Aus diesem Grund wird das System als Universalverkabelung bezeichnet. Ein anderes Prinzip ist die Überdimensionierung. Das bedeutet, dass jeder Raum mit einer beträchtlichen Anzahl von Doppelanschlusssteckdosen ausgestattet wird (*Tabelle 1, Seite 45*), was zukünftig ein Maximum von Anwendungen bei optimaler Flexibilität ermöglicht.

Der Hauptvorteil dieser Installation ist eine praktisch absolute Flexibilität, da der Benutzer nicht nur die Anzahl seiner Anwendungen nach Belieben erhöhen kann, sondern auch leicht die Zuordnung dieser modifizieren kann indem mit vorkonfektionierten Anschlusschnüren (*Patchcord*) die verschiedenen Anschlussdosen mit den gewünschten Diensten verbunden werden.

Die Weiterentwicklung der Telekommunikationsnetze hin zu Breitbandnetzen bringt auch eine Weiterentwicklung der Dienste hin zu IP-basierten Diensten (*Voice over IP; IPTV;...*), sowie die Einführung einer Konvergenz, d.h. einer wirklichen Interoperabilität zwischen den verschiedenen Diensten, mit sich. Zu diesem Zweck werden die betroffenen Kunden mit einem Customer Premises Equipment (CPE) ausgestattet, einem Gerät, das dazu dient, alle Telekommunikationsdienste zu verwalten. Die CPEs der neuen Generation können Sprachdienste (*Telefonie*), HSI (*High Speed Internet*), IPTV und vieles mehr verwalten. Sie gestatten ferner die Nutzung von DECT- (*Digital European Cordless Telecommunications; Schnurlos-Telefonie*) und WiFi-Netzen (*Wireless Fidelity; drahtlose Datenübertragung*), welche in diese Geräte integriert sind.

Den Installationsort des CPE wählen Sie nach Ihren Bedürfnissen:

- **Nutzung der Drahtlos-Funktionen:** Der CPE muss sich an einem Ort befinden, der eine ideale Ausbreitung elektromagnetischer Wellen ermöglicht (*Abb. 34, 35 und 36*), um eine maximale Abdeckung sicherzustellen. In diesem Fall werden 2 Doppelanschlusssteckdosen über 4 Kabel Kategorie 5e SF/UTP (**oder höher**) direkt vom Installationsort der CPE zum Wohnungsverteiler angeschlossen. Außerdem muss sich eine 230 V-Steckdose an diesem Ort befinden.
- **Die Drahtlos-Funktionen werden nicht genutzt:** In diesem Fall kann der CPE in den Verteiler von POST Luxembourg (*NTP, Network Termination Point*) integriert werden.

Außer den nachstehenden Vorschriften sind die CENELEC-Normen (*Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*):

- EN 50173-4 Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen Teil 4: Gebäude aus dem Bereich Wohnungen.
- EN 50174-1 Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelungen Teil 1: Installationspezifikation und Qualitätssicherung.
- EN 50174-2 Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelungen Teil 2: Installationsplanung und -praktiken im Innern von Gebäuden.
- EN 50174-3 Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelungen Teil 3: Installationsplanung und -praktiken im Freien.

bei Planung und Errichtung der internen Installation eines Gebäudes zu beachten.

Die Rohre und Kabelführungssysteme müssen einerseits in die Nähe des NTP von POST Luxembourg und andererseits in jeder Wohnung in die Nähe des Wohnungsverteilers (*Vertikalverkabelung*) führen. Des Weiteren müssen die Rohre und Kabelführungssysteme einerseits in die Nähe des Wohnungsverteilers und andererseits zu den einzelnen Anschlusssteckdosen (*Horizontalverkabelung*) führen.

POST Luxembourg führt eine Abnahme der Kabelführungssysteme und Rohrnetzinstallation durch. Die Verbindung mit dem Telekommunikationsnetz wird hergestellt, wenn das Rohrnetz, der Kabelkanal, das Kabelführungssystem, die Glasfaserkabel, die Netzwerkkabel und die Wohnungsverteiler die Anforderungen der vorliegenden Richtlinie erfüllen. POST Luxembourg fertigt in Gegenwart des Bauträgers ein Protokoll aus. Die Abnahme muss 3 Wochen vor dem erstmaligen Einsatz der Kommunikationsdienste erfolgen.

Bei nachträglichem Bedarf an einer größeren Anzahl von Leitungen oder Diensten bzw. bei Austausch vorhandener Netzwerkkabel muss der Gebäude- bzw. Wohnungseigentümer die zur Ermöglichung des Anschlusses erforderliche Infrastruktur bereitstellen. Die damit verbundenen Kosten trägt der Antragsteller.

Bei allen Mehrfamilienhäusern sind das Rohrnetz, die Installationskanäle, die Kabelführungssysteme, die Glasfaser- und Netzwerkkabel, die Anschlusssteckdosen sowie alle damit zusammenhängenden Arbeitskosten vom/von den Eigentümer(n) bzw. Bauunternehmer zu bezahlen, da diese Elemente Bestandteile des Mehrfamilienhauses sind.

## 4.1 Starke elektromagnetische Einflüsse

In Fällen starker elektromagnetischer Störungen legt POST Luxembourg die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen nach Absprache mit dem Bauunternehmen fest.

### 4.1.1 Der Blitz

Ein Blitz ist in der Natur eine Funkenentladung oder ein kurzzeitiger Lichtbogen zwischen Wolken oder zwischen Wolken und der Erde. Die elektrische Potentialdifferenz zwischen den beiden Punkten kann bis zu 100 Millionen Volt betragen und erzeugt ein Plasma bei der Entladung, welches eine explosive Ausdehnung der Luft durch Wärmeabgabe verursacht. Bei der Vertreibung bildet dieses Plasma einen Lichtblitz und den Donner.

Der Blitz hat die Tendenz vorwiegend in höheren Regionen und in vorspringende oder herausragende Objekte einzuschlagen. Den Donner kann man entweder durch ein scharfes Krachen, wenn der Blitz in der Nähe eingeschlagen hat, oder durch ein fernes Grollen hören.

Da das Licht sich schneller fortpflanzt als der Schall sieht man den Blitz bevor man den Donner hört. Durch den Zeitintervall hat man die Möglichkeit die Entfernung zwischen dem Gewitter und der eigenen Position zu bestimmen. (Abb. 14)

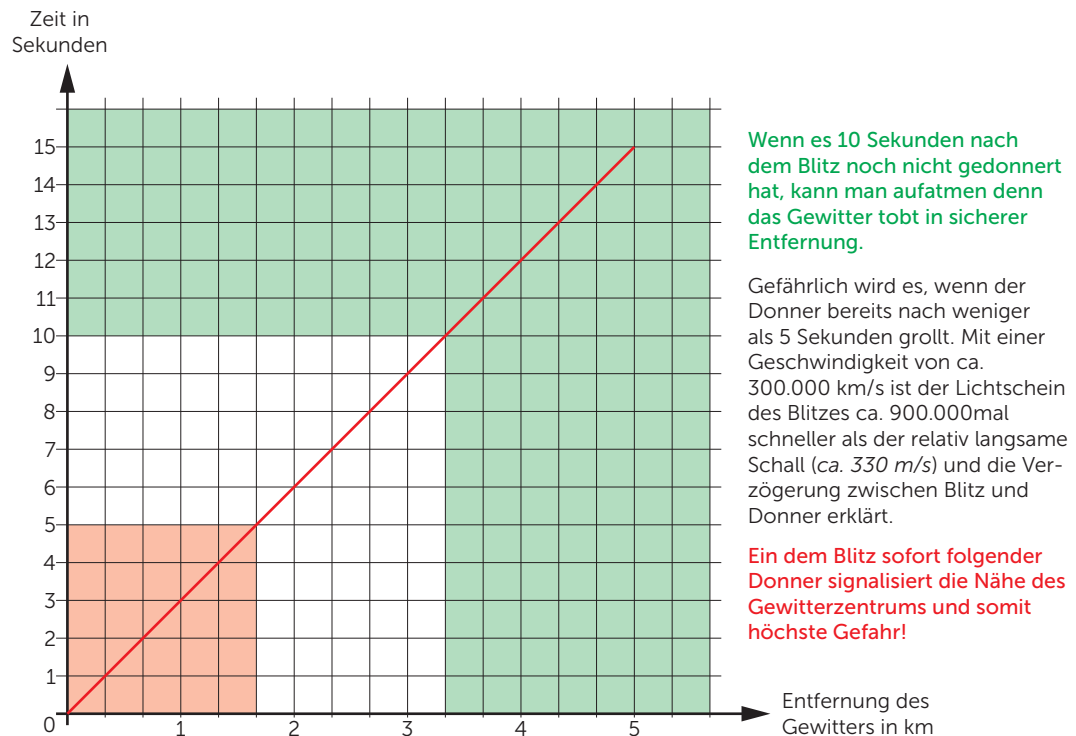


Abbildung 14 Grafik über die Berechnung der Entfernung eines Gewitters anhand des Zeitintervalls zwischen Blitz und Donner

Der Blitz birgt zahlreiche Gefahren:

- tödlicher elektrischer Schlag
- Auslösen von Feuer
- elektromagnetische Interferenzen störend/schädigend für den Flugverkehr und die Navigation
- etc.

Aus diesen Gründen wurden zahlreiche Techniken entwickelt um den Blitz zu detektieren und zu kanalisieren um Mensch und Einrichtungen zu schützen.

#### 4.1.2 Die Distanz

Die Schallgeschwindigkeit erlaubt eine gute Abschätzung der Distanz die einen Beobachter vom Blitz (*Gewitter*) trennt. In der Luft, bei atmosphärischem Druck und bei 15 °C durchläuft der Schall 340,88 m/s. Die Dauer die die Wahrnehmung eines Blitzes (*praktisch im selben Augenblick*) von der hörbaren Wahrnehmung des Donners trennt, erlaubt es die Distanz zu berechnen die den Beobachter vom Blitz (*Gewitter*) trennt (Abb. 14). Z.B. bei 15 °C für eine Zeitspanne von 10 Sekunden, die Distanz zwischen dem Beobachter und dem Blitz wäre  $10 \times 340,88 = 3408,8$  m, also ungefähr 3,4 km.

Natürlich, der reelle Druck und die Temperatur der Luft werden diesen Wert ändern aber nur sehr wenig bei normalen Konditionen (*Beispiel bei 0 °C ist die Schallgeschwindigkeit 330,9 m/s*). Am Anfangspunkt des Blitzes wo das Plasma entsteht, ist diese Variation bezeichnend für eine kurze Distanz, aber dies ist vernachlässigbar für den gesamten vom Schall zurückgelegten Weg. Was in dieser Schätzung wichtiger ist, ist die Stabilität der Luft. Der Schall pflanzt sich in instabilen Konditionen fort und je weiter es geht, umso stabiler wird er. Dies sagt aus, dass es möglich ist einen Blitz zu sehen ohne dass ein Donner zu hören ist und dadurch es nicht möglich ist die Distanz zum Gewitter zu berechnen. Die sommerlichen Gewitter produzieren sich in instabiler Luft und es gibt eine Grenze für die Wahrnehmung des Donners. Im Falle der winterlichen Gewitter, die sich über einer stabilen Schicht der Umkehrung der Temperatur produzieren, der Schall würde in der Höhe durch diese Schicht zurückgestrahlt und würde am Boden nicht wahrgenommen aber wenn er sie durchdringen würde, sie sehr weit getragen würde.

#### 4.1.3 Gefahren

Es gibt in der ganzen Welt ungefähr 2.000 Gewitter in jedem Moment. Diese Gewitter produzieren zwischen 30 und 100 Blitze Wolke-Boden pro Sekunde oder etwa 5 Millionen Blitze pro Tag. Die Schäden in der ganzen Welt sind also sehr beträchtlich.

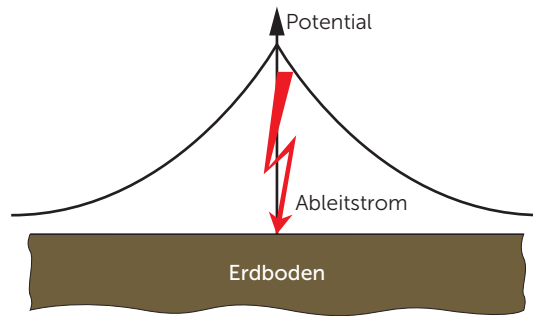
Die Gefahren des Blitzes sind definiert durch:

- **Die direkten Auswirkungen (*Thermoelektrisch*):** der sehr grosse elektrische Stromfluss erhitzt das Material und erzeugt sehr oft bedeutende mechanische, siehe spektakuläre Schäden.
- **Die indirekten Auswirkungen (*elektromagnetisch*):** der Strom des Blitzes induziert zum einen die gemeinsame Spannung ( $U = R I + L \frac{dI}{dt}$ ) und ein elektromagnetisches Feld einer aussergewöhnlichen Stärke. Daraus ergibt sich die Generation sehr starker störender elektrischer Impulse, die nach der Statistik majoritär die Ursache der Schäden sind. Diese Störungen genügen in der Tat um sensibles elektronisches Material (*Fernsehgeräte, Computer, usw.*) zu schädigen, auch wenn der Blitz weit entfernt ist. Ist der Blitz in der Nähe, können die Störungen auch resistenteres Material (*Lampen, Motoren, Herde, usw.*) zerstören.
- **Die Leitung:** Wenn der Blitz in den Boden einschlägt, verteilen sich die elektrischen Ladungen im Boden und das elektrische Potential steigt mehr oder weniger an, je nach Beschaffenheit des Bodens (*spezifischer Widerstand*) und der Entfernung zum Einschlag. Der Unterschied des Potentials (*Spannung*) zwischen zwei Punkten wird umso grösser, je grösser der Abstand ist (*Amplitude eines »Schrittes«*), für einen bestimmten spezifischen Widerstand. Je grösser diese Spannung ist, je grösser wird der Strom der dann in den unteren Extremitäten fliessen kann. Dieses Phänomen nennt man »Schrittspannung«, die jedoch grösser ist für z.B. eine Kuh, die in der Richtung des Radius eines Kreises mit Zentrum des Einschlages, steht, als für ein menschliches Wesen. Der direkte Blitzeinschlag an Tieren (*oder Personen*) ist sehr selten.

## 4.2 Erdung und Potentialausgleich

### 4.2.1 Erdung

Das Erdreich hat einen bestimmten spezifischen Widerstand  $\phi$  (*Phi*), der von der Bodenart und ihrer Feuchtigkeit abhängt. Die Funktion der niederohmigen Anbindung an das Erdreich muss stets gewährleistet sein und darf weder durch Witterung noch durch Korrosion beeinträchtigt



**Abbildung 15 Potentialverteilung (Potentialtrichter) bei der punktförmigen Einleitung eines Stromes in das Erdreich**

werden. Eine Realisierung der niederimpedanten Anbindung an das Erdreich erfolgt meist mit verzinkten Stahlbändern. Die Feuerverzinkung dient als Korrosionsschutz. Die Erdungsanlage darf als Fundamenterder, als Ringerder und in Sonderfällen als Einzelerder errichtet sein.

Bei der Ableitung hoher Ströme, z.B. bei Blitzbeeinflussung, ergibt sich ein Anheben des Potentials um die Erdungsanlage (so genannter *Potentialtrichter*, Abb. 15). Das temporäre Anheben der elektrischen Spannung kann auf andere Anlagen einwirken. Diese sind daher in ausreichendem Abstand des Erds anzubringen bzw. mit in die Erdungsanlage einzubinden.

#### 4.2.2 Installation von Erdungsanlagen

Unterschieden werden muss im Allgemeinen die Funktion der Erdungsanlage. Zu unterscheiden sind:

- Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, die **nicht mit** einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind
- Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, die **mit** einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind

##### 4.2.2.1 Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, die nicht mit einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind

Durch den mit fortschreitender Digitalisierung des Netzes weitgehenden Wegfall des erdunsymmetrischen Betriebs über Telekommunikationskabel ist das Erreichen eines bestimmten, niedrigen Grenzwerts für den Erdungswiderstand nicht mehr zwingend erforderlich. Für das Erstellen von Funktionserdungen sind jedoch Erdungswiderstände zu berechnen.

Für Schutzerdungen werden keine bestimmten Widerstandswerte gefordert. Es genügt ein Tiefenerder von 3 m oder ein Oberflächenerder von 15 m Länge. Innerhalb von Gebäuden ist im Allgemeinen der Anschluss an die Potentialausgleichsschiene/Erdungsringleiter ausreichend. (Solche Gebäude sind in der Regel mit einem Fundamenterder ausgestattet)

Ausnahmen hiervon bilden Erdungsanlagen von KVz (Kabelverzweiger), wenn dort Überspannungsschutzeinrichtungen zum Schutz gegen Starkstrombeeinflussung eingesetzt werden. Dieser Typ Erdungsanlage schützt gemäß geltender VDE-Bestimmungen gegen evtl. auftretende Überspannungen und ist an den Potentialausgleich des Gebäudes anzuschließen.

Wird bei den zu versorgenden Kunden festgestellt, dass der für den Abschlusspunkt erforderliche Potentialausgleich fehlt oder nicht fachgerecht installiert ist, wird der Hauseigentümer aufgefordert, den Potentialausgleich von einem zugelassenen Elektroinstallateur durchführen zu lassen.

Beim Verlegen von Kabeln ist in der Regel in einem der Gräben auf den letzten 15 m vor dem KVz ein Rundstahl als Erder mitzuverlegen. Der Schutzleiter ist auf der Grabensohle parallel zum Kabel zu verlegen und mit der Erdklemme im KVz-Gehäuse zu verbinden.

#### 4.2.2.2 Erdungsanlage bei leitungsgebundenen Übertragungseinrichtungen innerhalb Gebäuden/Objekten, die mit einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet sind

Bauliche Anlagen können aus Blitzschutzgründen, zum Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen und aus Funktionsgründen Erdungsanlagen benötigen. Die hieraus resultierenden Einzelanforderungen an die Erdungsanlage sind in einer gemeinsamen Erdungsanlage unter Berücksichtigung der jeweils höheren Anforderungen zu realisieren. Bei Gebäuden mit äußerer Blitzschutzanlage wird konkret die Erdungsanlage gemäß DIN V VDE V 0185-3:2002-11 angewendet.

Um den Blitzstrom in der Erde zu verteilen und dabei gefährliche Überspannungen zu reduzieren, sind Form und Abmessungen die wichtigsten Kriterien. Im Allgemeinen wird jedoch ein niedriger Erdungswiderstand (*kleiner als 10  $\Omega$* ) empfohlen. Unter dem Gesichtspunkt des Blitzschutzes ist eine einzige, integrierte Erdungsanlage der baulichen Anlage zu bevorzugen, die für alle Zwecke geeignet ist (z.B. *Blitzschutz, Niederspannungsanlagen, informationstechnische Anlagen*). Blitzschutz-Erdungsanlagen müssen mit dem Potentialausgleich verbunden werden. Werden Erdungsanlagen aus unterschiedlichen Werkstoffen miteinander verbunden, können Korrosionsprobleme auftreten, die die Funktion der Erdungsanlage beeinträchtigen.

Erdungsanlagen können gemäß dieser Norm nach Typ A oder nach Typ B aufgebaut werden, wobei Neubauten grundsätzlich mit Fundamenterdern (*Typ B*) auszustatten sind.

#### 4.2.2.3 Anordnung Typ A

Diese Anordnung besteht aus horizontalen oder vertikalen Einzelerdern, verbunden mit dem Ableitungssystem (z.B. *Tiefenerder*). Diese Erder sind entweder alle mit dem Potentialausgleich zu verbinden oder müssen untereinander verbunden werden. Abbildung 16 zeigt einen entsprechenden Aufbau gemäß DIN V VDE V 0185-3: 2002-11.

- die Länge/Tiefe der Erder muss nach DIN V VDE V 0185-3:2002-11 ermittelt werden; bei Tiefenerdern wird eine Tiefe von mindestens 9 m empfohlen
- Tiefenerder sind in einem Abstand von 1 m vom Gebäude sowie ab einer Tiefe von 50 cm zu verlegen
- Anschlussklemmen sind vor Korrosion mit Schutzbinden zu schützen
- Erdeinführungen sind 30 cm oberhalb und unterhalb der Erdoberfläche korrosionsgeschützt aufzubauen (z.B. durch Verwendung von V4A-Material)

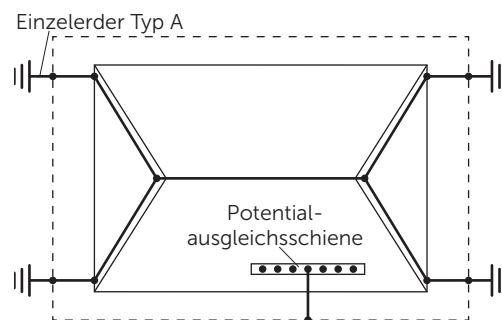


Abb. 16 Erdungsanlage Typ A, Einzelerder

- das Erdungsmaterial ist gemäß der Festlegung Erdungsmaterial DIN V VDE V 0185 auszuwählen.

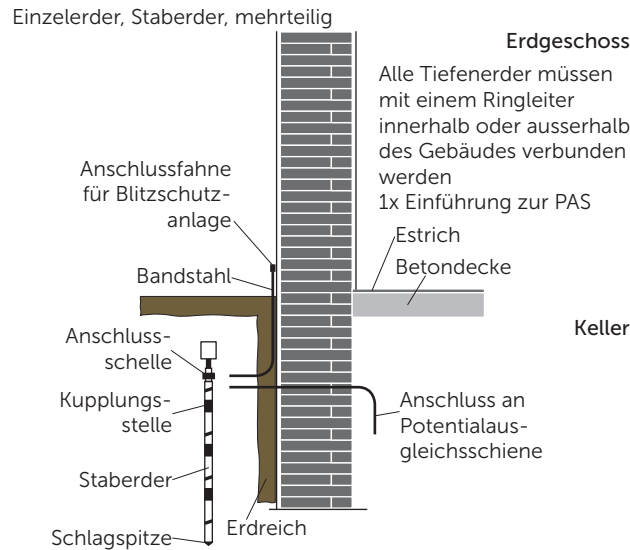


Abb. 17 Erdungsanlage Typ A, Einzelerder

#### 4.2.2.4 Anordnung Typ B

Dieser Typ der Erderanordnung besteht entweder aus einem Ringerder außerhalb der baulichen Anlage in Kontakt mit der Erde oder aus einem Fundamenterder. Solche Erder können auch vermascht sein. Der durchverbundene Bewehrungsstahl in Betonfundamenten oder andere geeignete unterirdische Anlagenteile aus Metall, deren Eigenschaften den Anforderungen entsprechen, sollten möglichst als Erder mitgenutzt werden. Die Abbildungen 18 und 19 zeigen Details bezüglich dem Aufbau von Oberflächenerder und Fundamenterder.

- der mittlere Radius der Ringerder ist nach DIN V VDE V 0185-3 zu ermitteln
- ein extern verlegter Ringerder ist etwa 50 cm tief, in einem Abstand von 1m vom Gebäude zu verlegen

Ringerder, Oberflächenerder außerhalb des Gebäudes im Erdreich

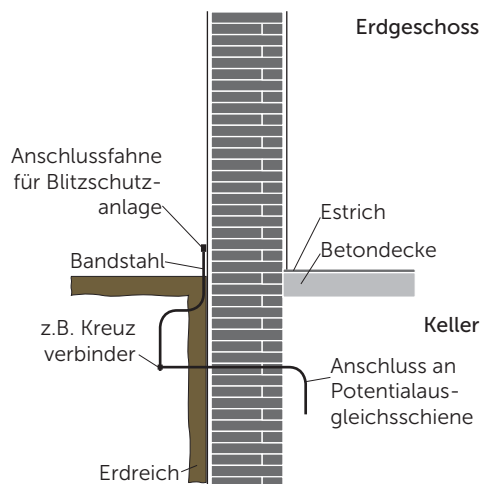


Abb. 18 Erdungsanlage Typ B, Ringerder

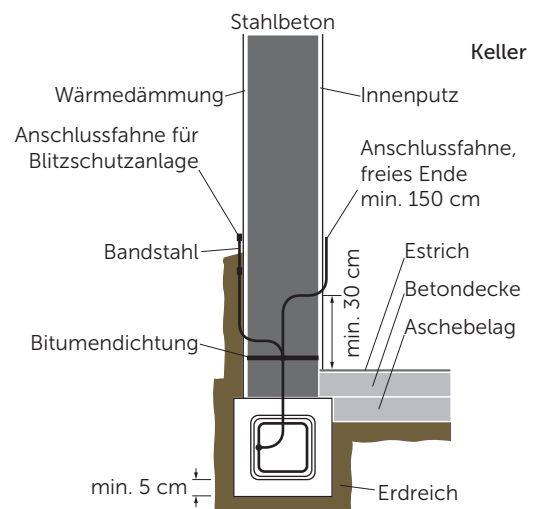


Abb. 19 Erdungsanlage Typ B, Fundamenterder



- Fundamente der sind maximal in Maschen von 20 m x 20 m zu verlegen
- Anschlussklemmen sind vor Korrosion mit Schutzbinden zu schützen
- Erdführungen sind 30 cm oberhalb und unterhalb der Erdoberfläche korrosionsgeschützt aufzubauen (z.B. durch Verwendung von V4A-Material)
- das Erdungsmaterial ist gemäß der Festlegung Erdungsmaterial (DIN V VDE V 0185) auszuwählen
- als Anschluss an den Fundamente der sind feste Anschlusspunkte aus korrosionsbeständigem Material vorzusehen und entsprechend zu kennzeichnen

#### 4.2.3 Erdungswiderstand

Aus blitzschutztechnischer Sicht werden keine definierten Erdungswiderstände gefordert, also auch kein Gesamterdungswiderstand. Es ist aber ein möglichst niedriger Erdungswiderstand anzustreben und Einvernehmen herzustellen mit allen Nutzern der baulichen Anlage und insbesondere bei Mittelspannungsanschlüssen auch mit dem jeweiligen EVU.

Werden höhere Anforderungen an die Erdungsanlage gestellt (z.B. *Potentialsteuerung, bestimmter Gesamterdungswiderstandswert*), so sind zusätzliche Erder nach Typ A oder B der DIN V VDE V 0185-3:2002-11 im erforderlichen Umfang anzuordnen. Die Verlegetiefe muss mindestens 50 cm betragen, und alle Verbindungsstellen im Erdreich sind zu isolieren. Die Anschlüsse der zusätzlichen Erder an das Erdungssystem müssen über geeignete und isolierte Gebäudeaußenwand-Durchführungen an die Erdungsanlage im Gebäudeinneren erfolgen. Alternativ können die zusätzlichen Erder auch direkt über eine Messtrennstelle mit dem Erder des Gebäudes verbunden werden. Die Anschluss-/Trennstellen sind zu bezeichnen. Das Material für die verschiedenen Erdungsanlagen ist sorgfältig auszuwählen und aufeinander abzustimmen, damit das gesamte Erdungssystem nicht durch Korrosion beeinträchtigt wird.

##### Weitere Hinweise:

1. Stahl im Beton nimmt in der elektrochemischen Spannungsreihe etwa denselben Wert an wie Kupfer oder nicht rostender Stahl in der Erde. Daher müssen bei ausgedehnten, bewehrten Fundamenten zusätzliche Erder im Erdreich aus nicht rostendem Stahl oder Kupfer eingesetzt werden.
2. Ausgedehnte Erdungsanlagen können in Bereichen unterschiedlicher Bodenzusammensetzung liegen. Durch deren unterschiedliches elektrolytisches Verhalten kann die Korrosion verstärkt werden.
3. Stellen mit erhöhter Korrosionsgefahr, wie Einführungen in den Beton oder ins Erdreich, müssen korrosionsgeschützt ausgeführt werden. An Verbindungsstellen in der Erde ist zum Korrosionsschutz eine geeignete Beschichtung aufzubringen. Der Schutz von Einführungen in den Beton oder ins Erdreich kann z.B. durch den Einsatz von nicht rostendem Stahl oder gleichwertigen Materialien erfolgen.
4. Aluminium und Aluminiumlegierungen dürfen nicht unmittelbar (*ohne Abstand*) auf, im oder unter Putz, Mörtel oder Beton sowie nicht im Erdreich verlegt werden.

#### 4.2.4 Potentialausgleich

Potentialausgleich ist das Beseitigen von Potentialdifferenzen zwischen unterschiedlichen leitfähigen Teilen. Betriebsbedingte Potentialunterschiede sind dabei zugelassen, während Potentialunterschiede durch Störspannungen mittels Schutzkomponenten beseitigt werden,



um Geräte und Personen vor den Gefahren durch zu hohe Spannungen und Ströme zu schützen.

Als Potentialausgleich wird der vermaschte Potentialausgleich empfohlen. Im Gegensatz zum sternförmigen Potentialausgleich verkleinert er Induktionsschleifen, verteilt und verkleinert somit auch Störströme und minimiert Spannungsunterschiede verschiedener Systeme.

Überspannungen, die durch Schutzkomponenten abgefangen wurden, erfordern eine Ableitung der unerwünschten Energie. Dies geschieht durch einen Potentialausgleich »vor Ort«. Dabei kann der Potentialausgleich mit oder ohne Erdung erfolgen. Ohne Erdung liegt der Potentialausgleich zwischen zwei Leitern, deren Potentialdifferenz beschränkt werden soll. Mit Erdung stellt das Umgebungspotential (*Erde*) den zweiten Leiter dar. Die Ableitung erfolgt dann in eine niederohmige Umgebung, die in erster Linie durch die Erdungsanlage bereitgestellt wird.

Die Erdungsanlage besteht daher aus einer Potentialausgleichsschiene (*Erdungssammelschiene*), an die die Überspannungskomponenten angeschlossen werden, und aus einer niederimpedanten Verbindung zum umgebenden Erdreich.

Der Ableitstrom aus den Schutzkomponenten fließt über eine entsprechende Verkabelung zur Potentialausgleichsschiene. Diese ist eine Sammelschiene, an der unterschiedliche Schutzkomponenten sternförmig angeschlossen sind. Damit wird verhindert, dass Ableitströme das Potential des Schutzleiters anheben können, wie dies bei kaskadierter Anordnung der Fall wäre. Die Potentialausgleichsschiene ist in Gebäuden zentral angebracht, häufig in Kellerräumen, wo kurze und niederimpedante Verbindungen zum umgebenden Erdreich hergestellt werden können.

#### 4.2.5 Installation des Potentialausgleichs

Die Aufgabe des Potentialausgleichs liegt in dem Beseitigen von Potentialdifferenzen zwischen unterschiedlichen leitfähigen Teilen. Betriebsbedingte Potentialunterschiede (z.B. *Versorgungsspannung* bzw. *Telekommunikationssignale*) sind dabei zugelassen, während Potentialunterschiede durch Störspannungen mittels Überspannungsschutzgeräten beseitigt werden, um Geräte und Personen vor den Gefahren durch zu hohe Spannungen und Ströme zu schützen.

Als Potentialausgleich wird der vermaschte Potentialausgleich empfohlen. Im Gegensatz zum sternförmigen Potentialausgleich verkleinert er Induktionsschleifen, verteilt und verkleinert somit auch Störströme und minimiert Spannungsunterschiede verschiedener Systeme. Abbildung 20 zeigt konkret den Blitzschutzpotentialausgleich in der Anwendung gemäß DIN V VDE V 0185-3 und -4.

Bei Gebäuden mit einer äußeren Blitzschutzanlage ist ein Blitzschutz-Potentialausgleich vorzunehmen. Alle eingeführten metallischen Zuleitungen sind am Hauptpotentialausgleich blitzstromtragfähig anzubinden (*Abb. 20*).

Zu verwendende Anschlussquerschnitte gemäß DIN V VDE V 0185-3 und 4 sind Kupfer 16 mm<sup>2</sup>, Aluminium 25 mm<sup>2</sup> und Stahl 50 mm<sup>2</sup>.

#### Wichtig:

- Es sind Anschlusspunkte für einen Potentialausgleich im Mittelspannungsschaltanlagen- oder Transformatorraum, im Hausanschlussraum (*Niederspannung, Wasser, Gas, Fernheizung*), in Aufzugsschächten, im Bereich der GEV-Anlage und der Abgas-/

Kaminrohre, an Gebäudeeinführungen für TK-Leitungen und ggf. zum Anschluss weiterer natürlicher Ableiter anzuordnen.

- Bei Gebäuden, bestehend aus mehreren Blocks, ist in jedem Gebäude ein Hauptpotentialausgleich vorzunehmen
- An einer Hauptpotentialausgleichsschiene sind der Hauptschutzleiter, der Haupterdungsleiter sowie alle fremden leitfähigen Teile (*Rohrleitungen Wasser, Heizung, Gasleitungen*), Metallteile der Gebäudekonstruktion etc anzuschließen.
- Schirmungskabel, Potentialausgleichsleiter der Fernmeldekabel sind ebenfalls mit in den Hauptpotentialausgleich einzubeziehen

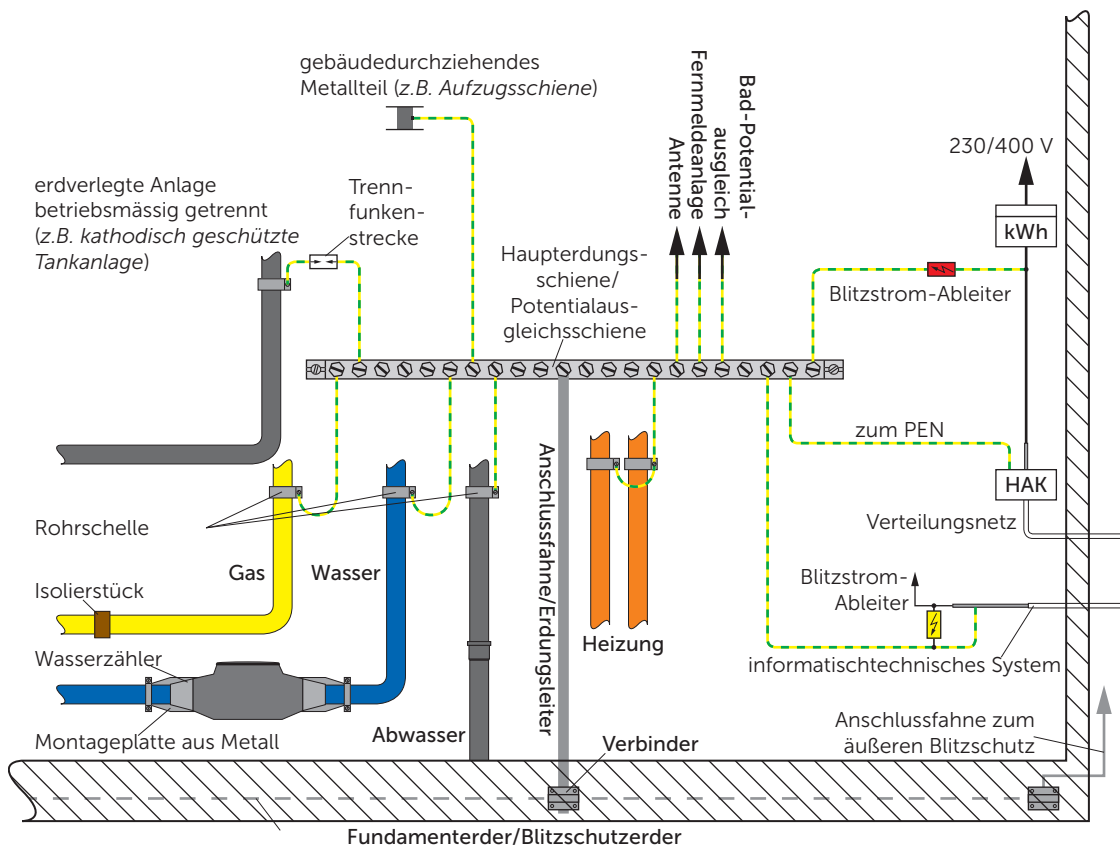


Abbildung 20 Prinzip des Blitzschutz-Potentialausgleichs bestehend aus Blitzschutz- und Schutzpotentialausgleich

#### 4.2.6 Schutz von Telekommunikationsleitungen

Bei dem Schutz von Telekommunikationsnetzen dürfen nicht nur die Informationstechnischen Einrichtungen (ITE) und ihre Grundspannungsfestigkeit betrachtet werden, sondern müssen bei einem umfassenden Schutzkonzept auch die Telekommunikationsleitungen selber berücksichtigt werden. Das Vernachlässigen des Schutzes der Leitungen kann dazu führen, dass Überströme die Leiter zum Schmelzen bringen, oder dass Überspannungen die Leiterumhüllungen zerstören und damit die Verbindungen dauerhaft unterbrochen werden.

Grundlage für den Schutz von Telekommunikationsleitungen sind die beiden Normen:

1. DIN EN 61663-1 (VDE 0845-4-1):2000-07 Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 1: Lichtwellenleiteranlagen
2. DIN EN 61663-2 (VDE 0845-4-2):2002-07 Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Telekommunikationsleitungen mit metallischen Leitern.

Hierin werden ausführlich die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Blitzschutznotwendigkeit sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Schadensrisikos beschrieben.

Um Telekommunikationsleitungen sinnvoll zu schützen, sollten alle metallischen Bestandteile in regelmäßigen Abständen am Potentialausgleich angeschlossen werden.

Weitere wirkungsvolle Maßnahmen sind:

- das Absichern der Enden von metallischen Leitern mit Hilfe von ÜSG (*Überspannungsschutzgeräten*)
- das Verlegen der Leitungen in der Erde oder in geerdeten Kabelführungssystemen an Stelle von Freiluftinstallationen
- das Verwenden von Lichtwellenleitern ohne metallischen Anteil
- das Einsetzen von möglichst großen Querschnitten oder auch der Einsatz von Kabeln mit höherer Anzahl von Paaren
- die komplette stoßstromfeste Schirmung der Kabel (*was aber Einkopplungen nicht ganz verhindern kann*)
- die Verwendung von stoßstromtragfähigen Leitungen
- die Verdrillung der Leiter
- die Verwendung von spannungsfesten Leitungen, z.B. Blitzschutzkabel mit leitendem Außenmantel
- die Einhaltung von ausreichenden Abständen zu benachbarten Netzen, wie z.B. zu Stromversorgungsnetzen, oder die Einbeziehung der benachbarten Netze in die Schutzmaßnahmen
- die niederohmige Erdung von benachbarten Rohrinstallationen, wie z.B. Wasser- und Abwasserinstallationen
- die Vermeidung von Schleifen und Umwegen in den Leitungsinstallationen.

#### **4.3 Anschluss von Aufzügen**

Der Anschluss von Aufzügen wird mit einem Netzwerkkabel Kategorie 7 SF/UTP 4x2 hergestellt.



## 5. Vorgeschriebenes Material

### 5.1 Gebäudeverteiler (NTP von POST Luxembourg)

Der NTP von POST Luxembourg (Abb. 21) wird durch POST Luxembourg den Bedürfnissen entsprechend dimensioniert, geliefert und installiert.



Abb. 21 Verschiedene Typen von NTP von POST Luxembourg (4 HE und 6 HE) – rechts NTP geöffnet

### 5.2 Zugang zu den NTP's von POST Luxembourg durch die Mitarbeiter der OAO in Mehrfamilienhäusern

Seit Mai 2015 sieht POST Luxembourg die Installation eines zusätzlichen Anschlussverteilerkastens (Abb. 16) unter dem NTP vor. Die Glasfasern, sowie die Glasfasern und die Kupferpaare beim Anschluss des Mehrfamilienhauses mit Hybriderdkabel, werden in diesem Anschlussverteilerkasten abgeschlossen, welcher die Funktion eines Erdkabelabschlusses mit Anschlussmöglichkeit zum NTP mit »break-out«-Kabeln, ähnlich dem Anschluss von CREOS und ENOVOS, einnimmt.

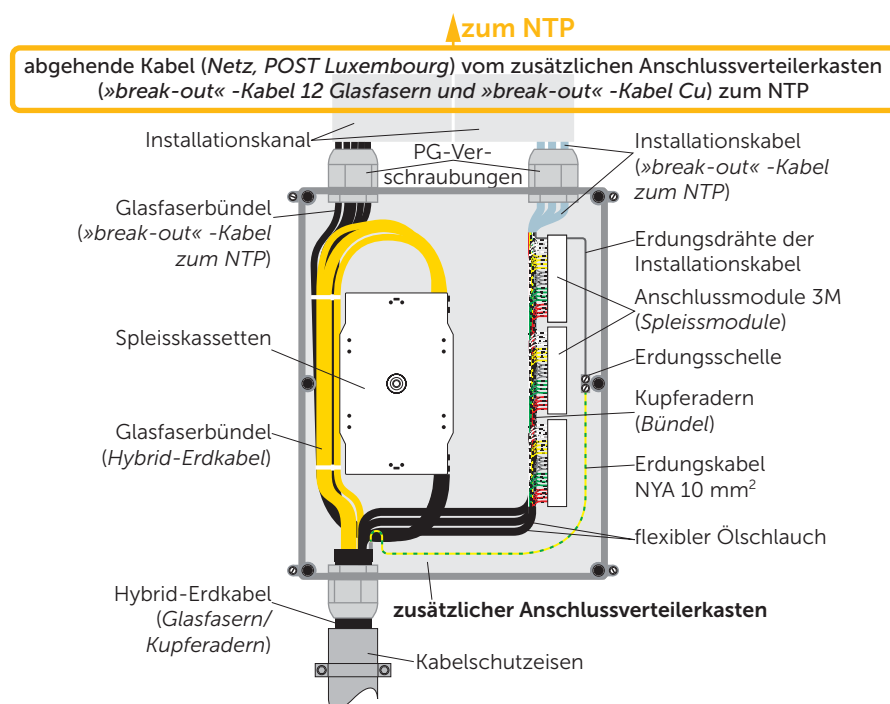
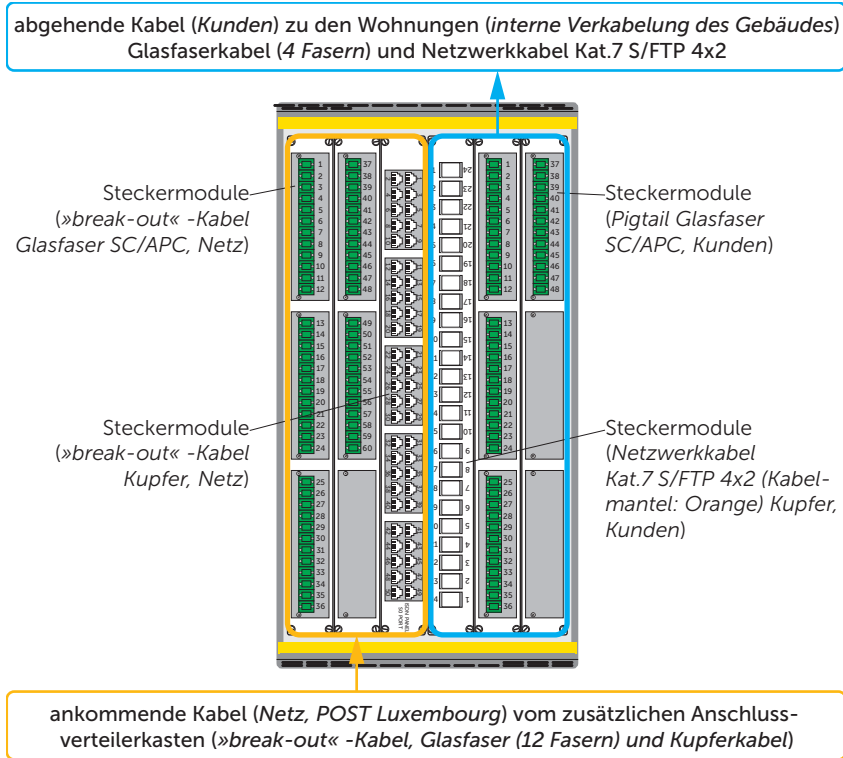


Abb. 22 Zusätzlicher Anschlussverteilerkasten (unter dem NTP)

Aus Kosten- und aus Platzgründen wird der Anschlussverteilerkasten nicht mit einer Schlüsselschliessanlage ausgerüstet, sondern nur mit einer Art Plombe aus Sicherheitsgründen und zum Schutz der Verbindungsleitungen, versehen. Der NTP von POST Luxembourg wird mit genau dem gleichen Schliesssystem, welcher sich auch in den Kollokationsräumen befindet (*Schlüssel 300C, Opérateurs Coloc*), ausgerüstet. Dadurch haben alle Mitarbeiter der OAO (*Other Alternative Operator*), welche Zugang zu einer Kollokation von POST Luxembourg haben, Zugang zu den NTP mit der gemeinsamen internen Verkabelung der Miteigentümer des Gebäudes. Diese Prozedur wird in Mehrfamilienhäusern von 2 bis 18 Wohneinheiten, angewendet. Für Gebäude über 18 Wohneinheiten sind Schränke vom Typ »Rack« vorgesehen. Diese Schränke brauchen keine Änderung vom Prinzip des unterirdischen Anschlusses.



**Abb. 23 Gebäudeverteiler NTP**  
Steckerseite (linke Seite, Seite für die Patch-Verbindungen), ohne Tür

Durch die Verlegung des Anschlusses der Glasfasern sowie der Kupferpaare in den zusätzlichen Anschlussverteilerkasten unter dem NTP, ist die hintere Wand des NTP jetzt frei verfügbar für die Montage und Befestigung der internen Verkabelung.

Um eine Einheitlichkeit im Innern des NTP zu gewährleisten, ist es elementar wichtig, dass alle Betreiber dasselbe Anschlussmaterial einsetzen und nach denselben Vorschriften arbeiten. POST Luxembourg kann auf Anfrage die Definition des zu benutzenden Materials mitteilen und auf Wunsch dieses auch den OAO weiterverkaufen.

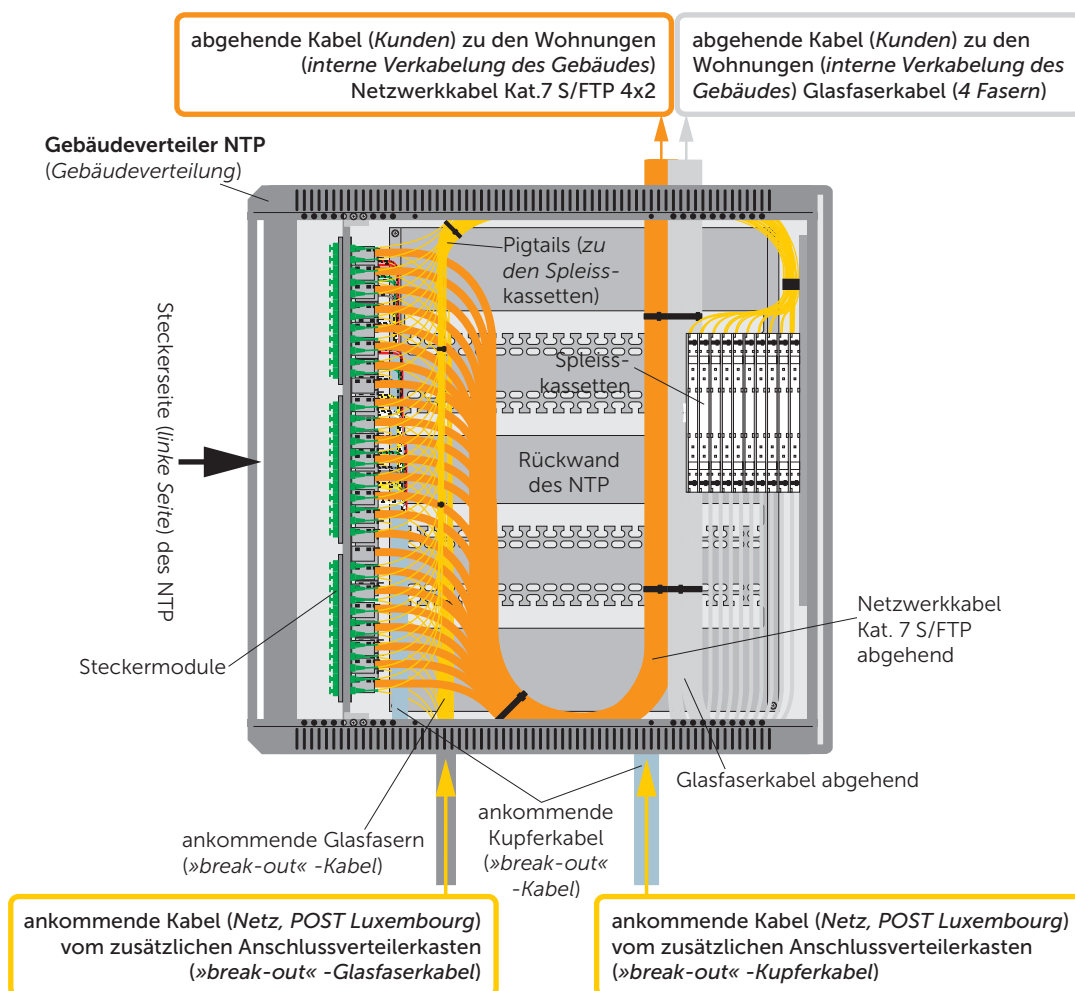




Abb. 24 Gebäudeverteiler NTP – (Verteilung des Gebäudes, Frontansicht) ohne Tür

Für die Glasfaserkabel zu benutzendes Material		
1000000364	Spleisskassette	
1000002151	Pigtail 3m SC/APC	
1000001491	Frontplatte für Steckermodule	
1000000410	Kupplung SC/APC	
1000000379	LWL-Steckermodule SC/APC	
Für die Netzwerkabel Kat.7 S/FTP 4x2 zu benutzendes Material		
1000003010	Träger für 24 Steckermodule	
1000004130	KEYSTONE Modul RJ45 Kat. 6A	

### 5.2.1 Prinzip der Verkabelung

#### a) Netzseite:

Die Glasfasern, sowie die Glasfasern und die Kupferpaare beim Anschluss des Gebäudes mit Hybriderdkabel, werden in dem zusätzlichen Anschlussverteilerkasten im Verhältnis 1:1 angeschlossen, d.h. die Glasfasern des Erdkabels werden auf die entsprechenden Fasern der »break-out«-Kabel geschweisst, welche den Anschlussverteilerkasten mit dem NTP verbindet. Die Schweißstellen der Glasfasern werden zum Schutz in den Speisskassetten des Anschlussverteilerkastens gelagert, welche auf der linken Seite in diesem befestigt werden. Das gleiche Prinzip gilt für die Kupferpaare des unterirdischen Hybriderdkabels, die mit den entsprechenden Adern der »break-out«-Kabel mit 3M-Anschlussmodulen verbunden werden. Die einzelnen Bündel der Kupferadern werden zum Schutz der Adern in einen flexiblen Ölschlauch eingezogen und auf der rechten Seite des Anschlussverteilerkastens verlegt.

Die Glasfasern sowie die Kupferpaare der »break-out«-Kabel werden im NTP auf Anschlusssteckermodule SC/APC für die Glasfasern und Kat. 6A für die Kupferpaare auf der linken Seite im NTP, angeschlossen.

Die »break-out«-Kabel (*Glasfaser und Kupferpaare*) werden in Installationskabelkanal zwischen dem zusätzlichen Anschlussverteilerkasten und dem NTP verlegt und können eine maximale Länge von 2,5 m haben (*im Falle wo es nicht möglich ist, den zusätzlichen Anschlussverteilerkasten direkt unter dem NTP zu installieren*).

#### b) Kundenseite:

Die von den Wohneinheiten ankommenden Glasfasern der Glasfaserkabel werden auf Pigtails SC/APC geschweisst. Die Schweißstellen werden zum Schutz in Speisskassetten gelagert, die auf einer Gewindestange auf der rechten Seite im NTP befestigt werden. Auf der anderen Seite der Pigtails werden die Fasern auf SC/APC-Steckern abgeschlossen und auf Steckermodule für Glasfasern SC/APC auf der linken Seite im NTP eingesteckt. Gleiches gilt für die Netzwerkkabel Kat.7 S/FTP 4x2 (*orange*) die von den Wohneinheiten kommen. Sie werden mit Steckermodule Kat. 6A abgeschlossen und auf die Träger für Steckermodule auf der linken Seite im NTP eingesteckt.

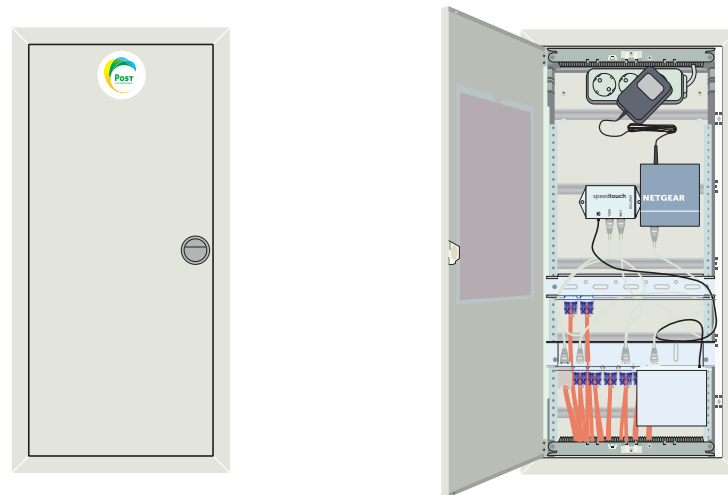
Die Verbindung der Steckermodule Netzseite-Kundenseite im NTP erfolgt mit den entsprechenden Anschlussschnüren »Patchcord« (*optische und aus Kupfer*).

Die zu benützenden Anschlussschnüre »Patchcord« (*optische und aus Kupfer*) müssen eine dem NTP entsprechende Länge haben und sind ohne Reserve von den Steckermodule »Netz« zu den Steckermodule zum »Kunden« zu verlegen.

### 5.3 Wohnungsverteiler (NTP von POST Luxembourg)

Der Wohnungsverteiler (*Abb. 25*) wird durch befugte private Unternehmen (*private Telekommunikationsunternehmen/Elektroinstallateure*) geliefert und installiert. Er muss mit einer 230 V-Stromversorgung ausgestattet werden, und für das technische Personal von POST Luxembourg jederzeit zugänglich sein. Die Übergabeverbindung der Vertikalverkabelung erfolgt für die Glasfaserkabel durch eine Optical Network Termination (ONT) und für die Netzwerkkabel Kategorie 5e SF/UTP oder höher an RJ45-Anschlussbuchsen (*Patch-panel*). Diese Anschlussbuchsen werden auf eine oder mehreren Platten montiert, und die





**Abb. 25** In die Mauer eingelassener Wohnungsverteiler (*links: geschlossen; rechts: geöffnet*)

Verteilung der verschiedenen Dienste auf die gewünschten Anschlusssteckdosen erfolgt durch Verbindungskabel (*Patchcord*).

Der Wohnungsverteiler muss so dimensioniert werden, dass er mindestens die folgenden Komponenten aufnehmen kann:

- 2 Ports Kategorie 6 für die Vertikalverkabelung (*ankommend, POST Luxembourg*)
- 2 Ports Kategorie 6 für jede RJ45-Anschlussdose des Kunden (*Horizontalverkabelung*)
- eine Steckdosenleiste (*Mehrfachsteckdose*) mit mindestens 3 Steckdosen 230 V

je nach den Bedürfnissen des Kunden:

- xDSL-Splitter
- Glasfaser-Kassette + ONT
- Customer Premises Equipment (*CPE*)

#### **5.4 Leerrohre (*Installationsrohre*)**

Die Installationsrohre müssen aus flexiblem oder starrem Kunststoff bestehen (*IEC-Norm, International Electrotechnical Commission*) und so dimensioniert sein, dass sie die Installation der nachfolgend beschriebenen Kabel gestatten.

#### **5.5 Zu verwendende Kabel**

Die folgenden Glasfaserkabel (*Abb. 34a*), Netzwirkabel (*Abb. 27 et 28*) und Installationskabel (*Abb. 31*) sind zu verwenden:

### 5.5.1 Glasfaserkabel

Die Weiterentwicklung der Kommunikationseinrichtungen zeigt, dass die Kommunikationseinrichtungen zukünftig direkt über optische Fasern versorgt werden. Deshalb verlangt POST Luxembourg von den Kunden für die Vertikalverkabelung die direkte Verlegung eines Glasfaserkabels (4 Fasern) zusätzlich zum Kabel Kategorie 7 S/FTP 4x2 vom NTP von POST Luxembourg zum Wohnungsverteiler.

Die Verwendung von optischen Fasern sorgt für Investitionssicherheit, vor allem hinsichtlich der durch sie möglichen Bandbreiten – ein bedeutender Aspekt im Bereich der Vorverkabelung von Gebäuden. *(Das Lichtsignal durchläuft eine optische Faser, die nichts weiter ist als eine zylindrische Faser von einigen Mikrometern bis einigen Hundert Mikrometern Durchmesser, die mit einem Isolator überzogen ist. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit liegt in der Größenordnung von 100.000 km pro Sekunde bei Multimode- und 250.000 km bei Monomode-Fasern.)* Die optischen Fasern haben zahlreiche Vorteile:

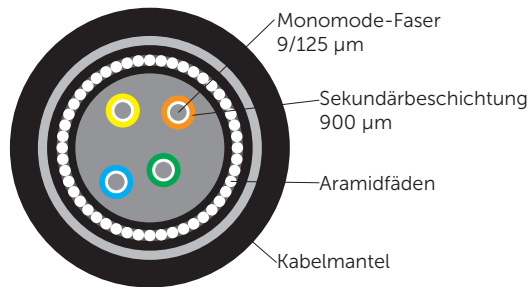


Abb. 26 Glasfaserkabel (4 Fasern) für die Vertikalverkabelung

- eine sehr große Bandbreite: in der Größenordnung von 1 GHz bei 1 km
- ein geringes Volumen: sie sind platzsparend
- ein sehr geringes Gewicht
- eine sehr schwache Dämpfung
- eine sehr gute Übertragungsqualität
- eine gute Wärme- und Kältebeständigkeit
- preiswertes Ausgangsmaterial
- sie strahlen nicht ab.

Bei der Installation von Glasfaserkabeln ist zu beachten:

- > Den vom Hersteller vorgeschriebenen minimalen Biegeradius einhalten.
- > Es ist zwingend erforderlich, im Wohnungsverteiler eine Reserve von 1,5 m und im NTP von POST Luxembourg eine Reserve von > 5 m zu lassen.
- > Auf ihren Anschluss wartende Kabel aufrollen und Kabelenden abdichten.

Glasfaserkabel gemäß der Norm G.657A, mit 4 Monomode-Fasern 9/125 µm tight-buffered, (Faserdurchmesser einschließlich Beschichtung = 900 µm), verstärkt mit Aramidfäden für eine maximale Zugkraft von 400 N (Abb. 26).

### 5.5.2 Netzwirkkabel

Netzwirkkabel Kategorie 7 S/FTP 4x2 werden für die Vertikalverkabelung verwendet (vom NTP von POST Luxembourg zum Wohnungsverteiler). Netzwirkkabel Kategorie 5e SF/UTP (**oder höher**) 4x2 werden für die Horizontalverkabelung verwendet (vom Wohnungsverteiler zu den Anschlusssteckdosen der Kommunikationseinrichtungen). Sie bestehen im Wesentlichen aus verdrehten Leiterpaaren. Bei mehreren Leiterpaaren in ein und demselben Kabel sind

diese mit unterschiedlichen Dralllängen verdreht, um Störungen zwischen den Leiterpaaren (*Nebensprechen*) zu vermeiden. Der Zweck der Verdrehung liegt darin, die Wirkung störender Magnetfelder, welchen die Leiterpaare ausgesetzt sind, zu minimieren. Die in aufeinanderfolgenden Halbwindungen induzierten Spannungen heben einander jeweils auf.

- Netzkabel der Mindestqualität Kategorie 7 S/FTP (**Screened/Foiled Twisted Pair**) mit 4x2 Leitern (*Vertikalverkabelung*).

Geschirmtes Kabel (*S = screened, Gesamtschirm aus Drahtgeflecht*) für die vom NTP von POST Luxembourg zu den Wohnungsverteilern verlaufenden Steigrohre. Die isolierten Leiter sind paarweise zusammengefasst (*Leiterpaar*) um die isolierten, verdrehten und einzeln geschirmten Verkabelungselemente zu bilden (*F = foiled, Abschirmung aus in Schraubenlinien um jedes Leiterpaar (TP = Twisted Pair) gewickelter Aluminiumfolie*) Abb. 27).

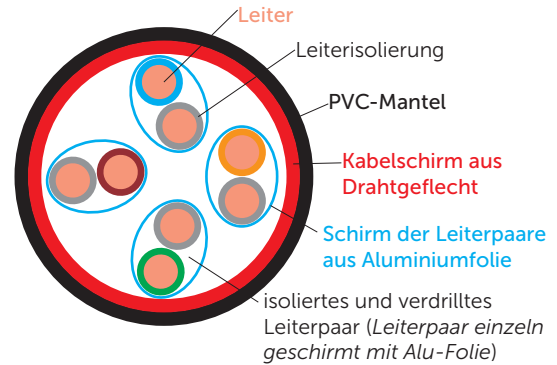


Abbildung 27 Netzkabel Kat.7 S/FTP 4x2 (Paare geschirmt) für die Vertikalverkabelung

- Netzkabel der Mindestqualität Kategorie 5e SF/UTP (**Screened Foiled/Unshielded Twisted Pair**) mit 4x2 Leitern (*Horizontalverkabelung*).

Geschirmtes Kabel (*S = screened, Kabel mit Gesamtschirm aus Drahtgeflecht; F = Foiled, Gesamtschirm aus Aluminiumfolie*) vom Wohnungsverteiler zu den Anschlusssteckdosen für die Kommunikationseinrichtungen. Die isolierten Leiter sind paarweise zusammengefasst (*Leiterpaar*), um die isolierten und verdrehten, aber, was die einzelnen Leiterpaare anbelangt, ungeschirmten Verkabelungselemente zu bilden (*U = Unshielded, Leiterpaare ungeschirmt*) (Abb. 28).

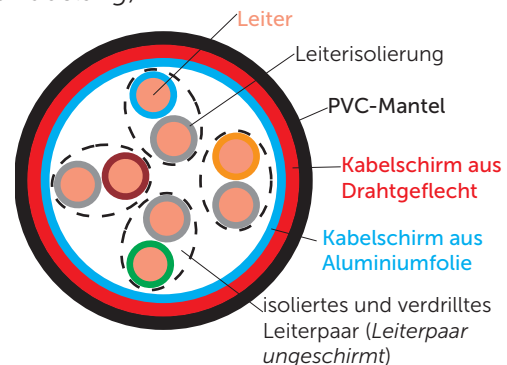


Abbildung 28 Netzkabel Kat.5e SF/UTP 4x2 (Paare nicht geschirmt) für die Horizontalverkabelung

Die Zählweise und der Anschluss der Netzkabel (*Kategorie 7 S/FTP und Kategorie 5e SF/UTP*) auf Module und Anschlusssteckdosen RJ45 werden nach der Norm EIA/TIA 568B (Abb. 29 und 30) hergestellt.

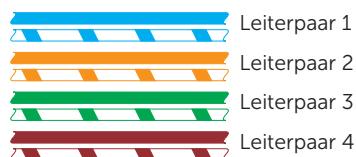
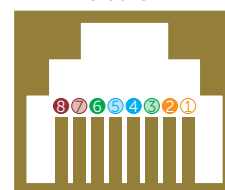


Abb. 29 Farbcode und Zählweise eines Netzkabels (EIA/TIA-568B)

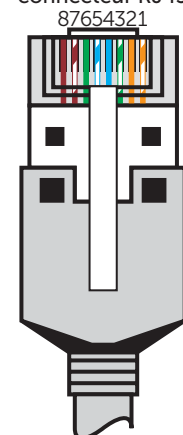
module de raccordement RJ45  
S ou U\*



\* S = Screened  
U = Unshielded

Abb. 30 Stecker und Anschlussmodul RJ45

connecteur RJ45



Um die Verlegung von 2 Kabeln in einem Rohr mit einem Innendurchmesser von 20 mm zu erleichtern, können ein Glasfaserkabel + ein Netzkabel Kategorie 7 S/FTP als Duplexkabel oder 2 Netzkabel Kategorie 5e SF/UTP als Duplexkabel verwendet werden.

Bei der Installation von Netzkabeln (SF/UTP) ist zu beachten:

- > »Entdrillungen« der Leiterpaare von mehr als 1 cm Länge beim Anschliessen der Kabel an die Anschlusssteckdosen sind zu vermeiden.
- > Mindestens 20 cm Kabelüberstand aus dem Rohr für die Verkabelung vorsehen.
- > Kabelenden abdichten und aufrollen (Zerstörungsgefahr durch Kapillarwirkung).

### 5.5.3 Installationskabel Kat.3 (für Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude)

Es wird empfohlen ein Installationskabel Kat.3 6x2x0,6 ST oder 10x2x0,6 ST für den Anschluss eventueller Endgeräte des Kunden einzuziehen.

➤ Daten des Installationskabels (Abb. 31):

6x2x0,6 ST (Telefonanschluss)

10x2x0,6 ST (Telefonanschluss)

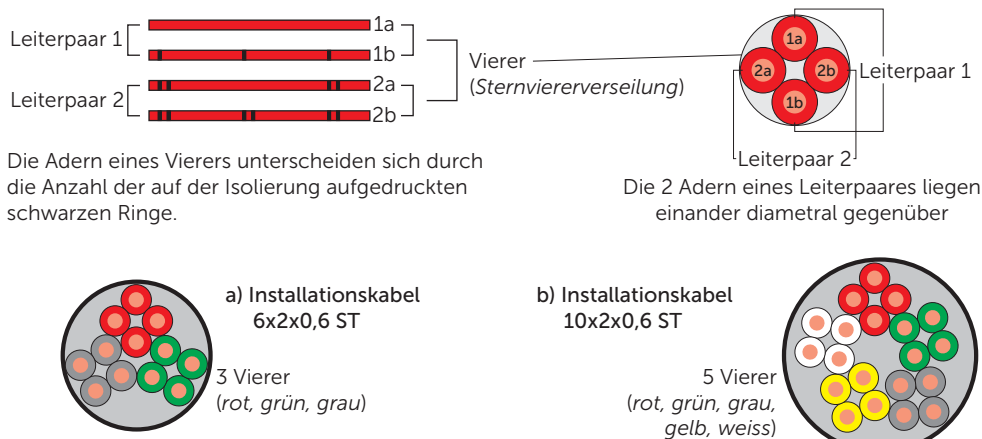


Abb. 31 Installationskabel Kat.3 mit 6 und 10 Leiterpaaren und Kennzeichnung der Leiter im Vierer (Sternviererverseilung)

### 5.6 Anschlusssteckdosen RJ45 Kat.6 und Kat.7

Die RJ45-Universal-Kommunikationsanschlusssteckdosen Kategorie 6 und 7 gestatten, Telefonie, Internet, Computernetzwerke, Audio und Video, Multimedia, usw. in allen Räumen gleichermaßen anzuschließen. Sie müssen so in den Wohnungen verteilt werden, dass sich jedes beliebige Gerät überall anschließen lässt (Tabelle 1), und müssen der Norm EN 50288 entsprechen. Die in der Wand angebrachte Aussparung muss einen Durchmesser von 60 mm und eine Tiefe von mindestens 60 mm haben und mit einer Unterputzdose zur Aufnahme der Anschlussbuchsen versehen sein. Die verwendeten Anschlusssteckdosen sind RJ45-Doppelanschlusssteckdosen Kategorie 6 oder Kategorie 7 (Abb. 32). Es empfiehlt sich die Anschlusssteckdosen nicht in einer Blende mit 230 V-Steckdosen, Gemeinschaftsantennen-Anschlussdosen, usw. anzuordnen. RJ45-Anschlusssteckdosen werden niemals zusammengefasst, sondern an verschiedenen Wänden angeordnet (Verteilungsflexibilität).

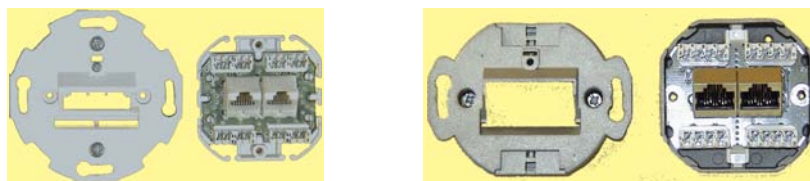


Abb. 32 Universal-Kommunikationsanschlusstekdosen RJ45 Kat.6 und Kat.7

**Achtung:** Um Beschädigungen in den RJ45-Anschlusstekdosen Kategorie 6 und/oder 7 zu vermeiden, müssen die Geräte mit RJ45-Steckern (8/8) angeschlossen werden. RJ11- (6/4) und RJ12- (6/6) Stecker können beim Herausziehen dieser Stecker einzelne Kontakte der Anschlusstekdose beschädigen.

Wohnungstypen	Anzahl von RJ45-Doppelanschlusstekdosen Kategorie 6		
	Mindestausstattung	Standardausstattung	Komfortausstattung
Studio	3	5	12
2-Zimmer-Wohnung	4	8	17
3-Zimmer-Wohnung	5	10	22
4-Zimmer-Wohnung	6	12	27
5-Zimmer-Wohnung	8	14	32
6-Zimmer-Wohnung	9	16	37

Falls der CPE an einem zentralen Ort in der Wohnung installiert wird, sind 2 Doppelanschlusstekdosen zusätzlich im Installationsraum der CPE erforderlich.

\* im Wohnzimmer 2 Doppelanschlusstekdosen in der Nähe des Fernsehgerätes

Tabelle 1 Empfohlene Anzahl RJ45 Doppelanschlusstekdosen für Wohnungen mit verschiedenen Wohnräumen

## 5.7 Anschlussmodule RJ45 Kat.6 und Kat.7

RJ45-Anschlussmodule Kategorie 6 und 7 werden sowohl im NTP von POST Luxembourg als auch im Wohnungsverteiler verwendet. Die Verteilung der verschiedenen Leitungen im NTP von POST Luxembourg auf die Wohnungsverteiler sowie der verschiedenen Dienste in den Wohnungsverteilern auf die gewünschten Anschlusstekdosen erfolgt durch Verbindungskabel (*Patchcord*). Zur Verbindung von SF/UTP-Kabeln (*Vertikalverkabelung*) werden geschirmte Anschlussmodule (*Kategorie 7*) verwendet.

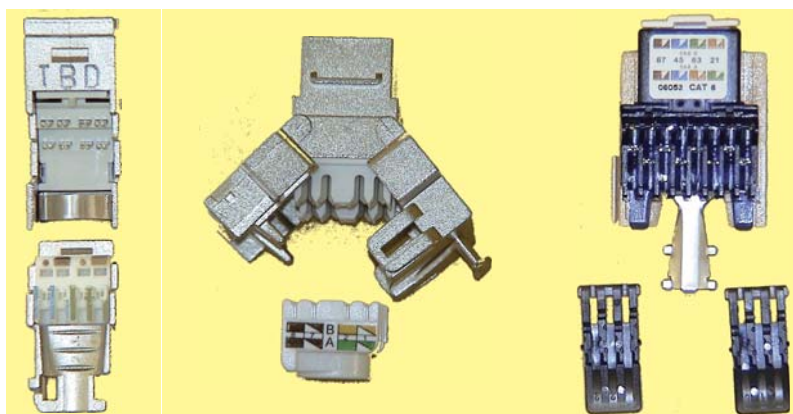


Abbildung 33 Verschiedene Typen von Anschlussmodulen RJ45 Kat.7 und Kat.6

## 5.8 Erdung

Die Erdung ist auszuführen für:

- den NTP und den zusätzlichen Anschlussverteilerkasten von POST Luxembourg (*Kabel NYA 10 mm<sup>2</sup>*),
- die spezifischen Einrichtungen (*Kabel NYA 10 mm<sup>2</sup>*),
- die Wohnungsverteiler (*Kabel NYA 4 mm<sup>2</sup>*).

Alle diese Einrichtungen müssen direkt mit der Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes verbunden werden.

## 6. Interne Installation in Mehrfamilienhäusern, Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden

Die Vertikalverkabelung der internen Installation eines Mehrfamilienhauses wird üblicherweise mit 1 Glasfaserkabel mit 4 Monomodefasern + 1 Netzwirkabel Kategorie 7 S/FTP mit 4 Leiterpaaren (*Abbildungen 26 und 27*) oder 1 Glasfaserkabel mit 4 Monomodefasern + 1 Netzwirkabel Kategorie 7 S/FTP mit 4 Leiterpaaren als Duplexkabel ausgeführt, wobei diese ohne Unterbrechung vom NTP von POST Luxembourg zu jedem einzelnen Wohnungsverteiler des Gebäudes einzuziehen sind (*Abb. 34, 35 und 36*).

Jedoch, was die Anforderungen von POST Luxembourg anbelangt, bestimmt POST Luxembourg welche Kabel eingezogen werden müssen, und dies entsprechend den Gegebenheiten des Telekommunikationsnetzes. Auf jeden Fall ist die Installation von Glasfaserkabel, in allen Fällen zwingend vorgeschrieben.

Vom Wohnungsverteiler sind zwei Netzwirkabel Kategorie 5e SF/UTP (*oder höher*) mit 4 Leiterpaaren (*Abb. 28*), ohne Unterbrechung bis zu den Anschlusssteckdosen (*Doppelanschlusssteckdosen*) für die Kommunikationseinrichtungen einzuziehen (*Horizontalverkabelung*). Das Einziehen der Netzwirkabel erfolgt durch befugte private Unternehmen (*private Telekommunikationsunternehmen/Elektroinstallateure*), das Anschließen der Kabel (*interne Verkabelung*) kann entweder durch POST Luxembourg oder durch befugte private Unternehmen (*private Telekommunikationsunternehmen/Elektroinstallateure*) erfolgen. Im Fall, dass das Anschließen der Kabel durch POST Luxembourg ausgeführt wird, erfolgt die Verrechnung auf Grundlage eines Kostenvoranschlags.

Es gibt 3 Möglichkeiten zur Führung der Netzwirkabel innerhalb eines Mehrfamilienhauses:

a) mit Kabelkanal

Wenn ein Kabelkanal die Zugangseinrichtung mit dem Steigleitungsschacht verbindet, ist dieser den Netzwirkabeln vorbehalten. Es ist verboten, darin auch Stromversorgungs- oder Antennenkabel unterzubringen. Für letztere sollte ein eigener Kanal oder eine feste Trennung (*Trennblech*) im Kabelkanal vorgesehen werden.

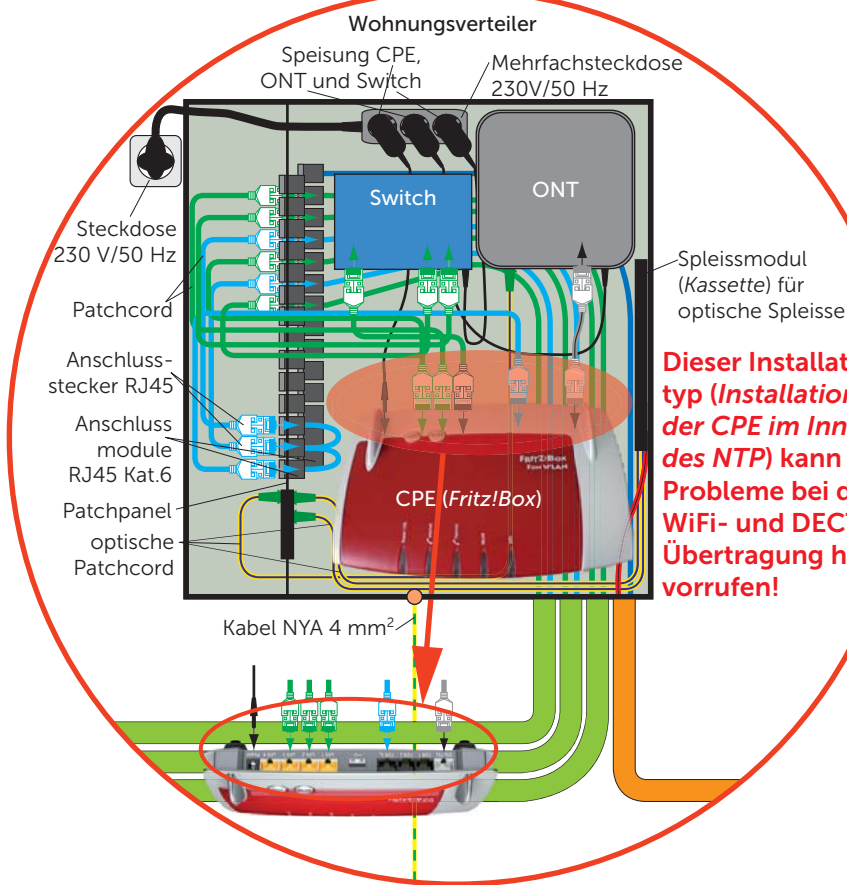
b) mit Installationsrohr

Die Installationsrohre sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und ihrer zulässigen Belastung auszuwählen. Die Montagezubehöre der Installationsrohre, Muffen und Ansatzstücke, müssen ihre Aufgabe ohne besondere Anpassungsmassnahmen erfüllen. Diese Teile müssen die gleichen Eigenschaften wie die zugehörigen Rohre haben. Für die Vertikalverkabelung sind die Leerrohre direkt und ohne Unterbrechung vom NTP von POST Luxembourg im Keller des Mehrfamilienhauses bis zu jedem einzelnen Wohnungsverteiler zu verlegen (*Abb. 34, 35 und 36*). Diese Leerrohre müssen einen Innendurchmesser von mindestens 20 mm haben. Für die Horizontalverkabelung innerhalb der Wohnungen empfiehlt es sich, die Leerrohre direkt und ohne Unterbrechung vom Wohnungsverteiler bis zu jeder einzelnen Anschlusssteckdose für die Kommunikationseinrichtungen zu verlegen (*Abb. 34, 35 und 36*). Diese Leerrohre müssen einen Innendurchmesser von mindestens 20 mm haben. Alle Leerrohre müssen benutzbar sein, kein Leerrohr darf flachgedrückt sein, und der minimale Kurvenradius der Leerrohre und der zu installierenden Kabel muss beachtet werden (*EN 50174-1, 08/2000; EN 50173-4, 09/2005*). Das Rohrnetz und vor allem seine Wegführung müssen so ausgelegt sein, dass sie anpassbar sind. Hierzu sollten sie POST Luxembourg schon während der Planung des Rohrnetzes zu Rate ziehen. Unser Call-Center steht Ihnen hierfür unter der Rufnummer **8002 8004** zur Verfügung.

Netzwirkabel und Stromversorgungskabel (*Netzstrom*) müssen durch eine ausreichende Isolierung getrennt werden. Es ist verboten, die Rohrnetze der Netzwirkabel




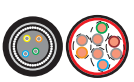


Beispiel für die Installation der CPE (Fritz!Box) im Wohnungsverteiler






**Dieser Installations-typ (Installation der CPE im Innern des NTP) kann Probleme bei der WiFi- und DECT-Übertragung hervorrufen!**

**Es ist nicht erlaubt, aktive Geräte in den NTP zu installieren.**

für den Anschluss und die Verbindung des NTP sowie des zusätzlichen Anschlussverteilerkastens, siehe Abb. 22 zusätzlicher Anschlussverteilerkastens, Abb. 23 NTP - Anschlusssteckerseite (linke Seite) und Abb. 24 NTP (Frontansicht)

-   Steigleitungsrohre (Vertikalverkabelung), Innendurchmesser von mindestens 20 mm mit **1 Glasfaserkabel (4 Monomodefasern) + 1 Netzwirkkabel Kat.7 S/FTP 4x2** vom NTP zu jedem Wohnungsverteiler.
-   Verteilungsrohre (Horizontalverkabelung), Innendurchmesser von mindestens 20 mm mit **2 Netzwirkkabeln Kat.5e SF/UTP 4x2** vom Wohnungsverteiler zu jeder einzelnen Anschlusssteckdose.

Anschlüsse CPE	
ankommend DSL	
Retour TEL	
Retour IPTV/Internet	

Anschlussrohr PVC (empfohlen 110/100 mm) mit Hybrid-Erdkabel

Abdichtungssystem nach Abbildung 5

Keller/Garage

Gebäudeanschlussraum

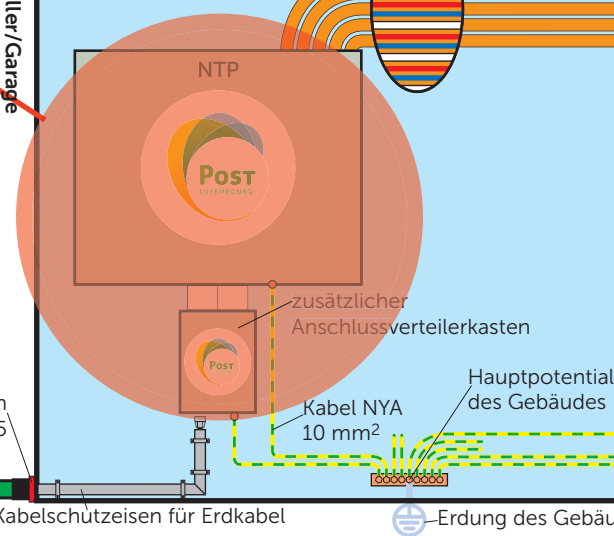
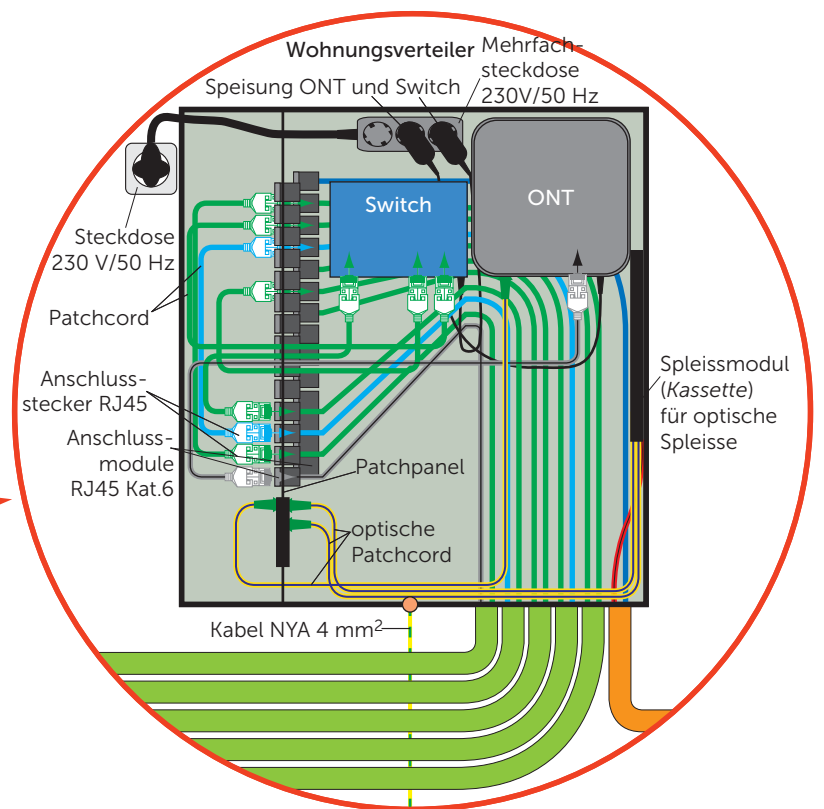
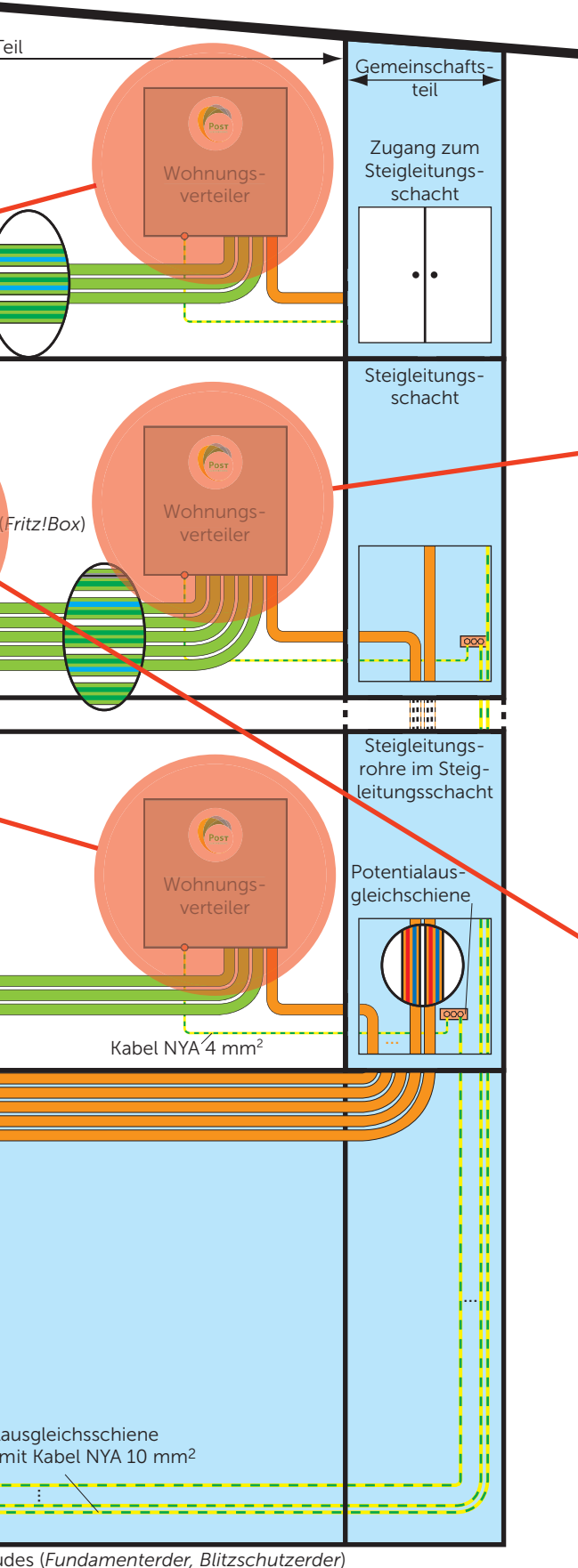
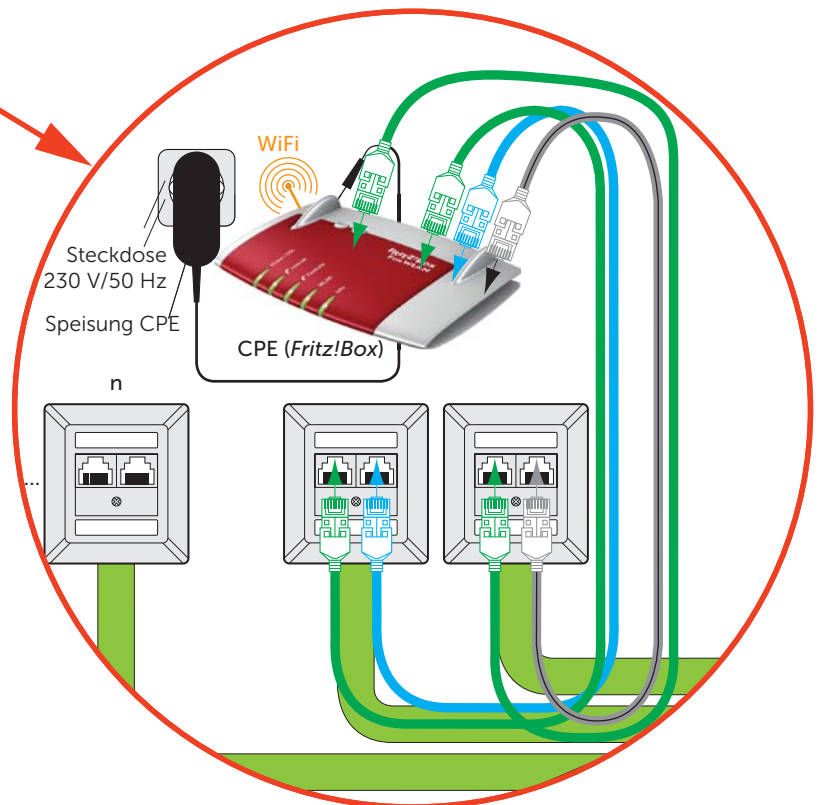


Abbildung 34 Beispiel einer internen Installation für Mehrfamilienhäuser





**Dieser Installationstyp (Installation der CPE an einer zentralen Position in der Wohnung) ist zu empfehlen!**



Mehrfamilienhäuser mit Glasfaserkabel und Netzkabel

für Stromversorgungskabel zu verwenden. Stromversorgungs- und Netzwerkkabel müssen in verschiedenen Rohren verlegt werden.

c) mit Kabelführungssystem und Steigleitungsschächten

Wenn ein Kabelführungssystem die Zugangseinrichtung mit dem Steigleitungsschacht verbindet, ist dieses den Netzwerkkabeln vorbehalten. Wenn ein Kabelführungssystem andere Netzwerkkabel/Schwachstrominstallationskabel als diejenigen von POST Luxembourg enthält, müssen diese separat gebündelt und entsprechend gekennzeichnet werden. Antennenkabel können neben Netzwerkkabeln verlegt werden, wenn dazwischen ein Mindestabstand von 10 mm eingehalten wird. Stromversorgungskabel müssen, wenn sie im selben Kabelführungssystem verlegt werden, mindestens 50 mm Abstand einhalten oder durch ein geerdetes Trennblech von den Netzwerkkabeln getrennt werden (*CENELEC-Norm EN 50174-2*).

Wenn sich bei der Verlegung der Kabel eine Kreuzung von Netzwerk- und Stromversorgungskabeln als unvermeidlich herausstellt, müssen die beiden Kabelarten mindestens 10 mm Abstand voneinander einhalten, soweit sie nicht in Isolierrohren verlegt oder durch starr befestigte Stege voneinander getrennt sind. Die Verlegungsreihenfolge der Kabel im Kabelführungssystem sollte so, wie sie in Abb. 37 vorgesehen ist, unbedingt eingehalten werden.

Durch Starkstromkabel verursachte Störungen bei einer parallelen Verlegung von Starkstrom- und Netzwerkkabel über lange Strecken müssen vermieden werden (*Abstandsänderung, Schutz*). Wenn möglich, ist eine parallele Verlegung zu vermeiden.

Wird trotzdem eine Verschlechterung der Übertragungsqualität der Netzwerkleitungen festgestellt, bestimmt POST Luxembourg die erforderlichen Änderungen, welche dann auf Kosten des Bauträgers oder des Eigentümers bzw. der Eigentümer vorgenommen werden müssen.

Für weitere Auskünfte empfiehlt es sich, einen Vertreter von POST Luxembourg zu Rate zu ziehen. Unser Call-Center steht Ihnen hierfür unter der Rufnummer **8002 8004** zur Verfügung.

## 6.1 Mehrfamilienhäuser

Ab einer bestimmten Anzahl zu verlegender Netzwerkkabel müssen Steigleitungsschächte vorhanden sein. Auf jedem Stockwerk muss ein großzügiger Zugang zum Steigleitungsschacht mittels einer Tür vorhanden sein, von wo aus die Verlegung der Leerrohre zu den verschiedenen Wohnungen auszuführen ist.

Bei einem mehrere Blocks umfassenden Mehrfamilienhaus muss in jedem einzelnen Block des Gebäudes ein NTP von POST Luxembourg mit einem unterirdischen Anschluss installiert werden (*Abb. 35*). Es empfiehlt sich in jedem Treppenhaus einen Steigleitungsschacht zu installieren.

## 6.2 Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude

In Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden müssen das Rohrnetz und vor allem seine Wegführung so ausgelegt sein, dass sie anpassbar sind. Hierzu sollten Sie POST Luxembourg schon während der Planung des Rohrnetzes zu Rate ziehen. Unser Call-Center steht Ihnen hierfür unter der Rufnummer **8002 8004** zur Verfügung.

### 6.3 Glasfaserkabel- und Netzwirkabel-Netze für Mehrfamilienhäuser

In den Steigrohren werden Glasfaser- und Netzwirkabel (*Kategorie 7 S/FTP*) ohne Unterbrechung vom NTP von POST Luxembourg bis zum entsprechenden Wohnungsverteiler verlegt (*Abb. 34, 35 und 36*). Der Basisanschluss von POST Luxembourg endet im entsprechenden Wohnungsverteiler. Die verwendeten Glasfaserkabel und Netzwirkabel müssen den Abbildungen 26, 27 und 28 entsprechen. Zur Installation der Netzwirkabel sind jedoch 2 Netzwirkabel Kategorie 7 S/FTP mit je 4 Leiterpaaren (4x2x0,6) vom NTP von POST Luxembourg zum Wohnungsverteiler jeder einzelnen Wohnung einzuziehen.

### 6.4 Glasfaserkabel- und Netzwirkabel-Netze für Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude

Eine ausreichende Reserve an Leitungen ist in Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden vorzusehen, um einen späteren Austausch der Glasfaserkabel und der Netzwirkabel zu vermeiden. Die Glasfaser- und Netzwirkabel sind, entsprechend den Anforderungen der gewünschten Anschlüsse, gemäß den Abbildungen 26, 27 und 28 unter »5.5 Zu verwendende Kabel« auszuwählen.

Bei Verlegung von Glasfaserkabeln sind die technischen Spezifikationen, vor allem der minimale Kurvenradius von 30 cm, zu beachten. Ein zusätzlicher mechanischer Schutz dieser Kabel ist wünschenswert.

### 6.5 Installationssysteme in Geschossdecken, unter Fenstersimsen und an Decken

In Gewerbe-, Geschäfts- und Verwaltungsgebäuden kann es sich als sinnvoll erweisen, anstelle von Rohrnetzen Installationssysteme in Geschossdecken, unter Fenstersimsen und/oder an Decken zu verwenden, vor allem wenn dem Aspekt der veränderbaren Raumaufteilung und der Nutzung des verfügbaren Raums eine gewisse Bedeutung beigemessen wird.

Zur Vermeidung von Problemen bei der Planung dieser Installationssysteme sollten Sie einen Vertreter von POST Luxembourg zu Rate zu ziehen, um eine gemeinschaftliche Lösung zu finden. Unser Call-Center steht Ihnen hierfür unter der Rufnummer **8002 8004** zur Verfügung.

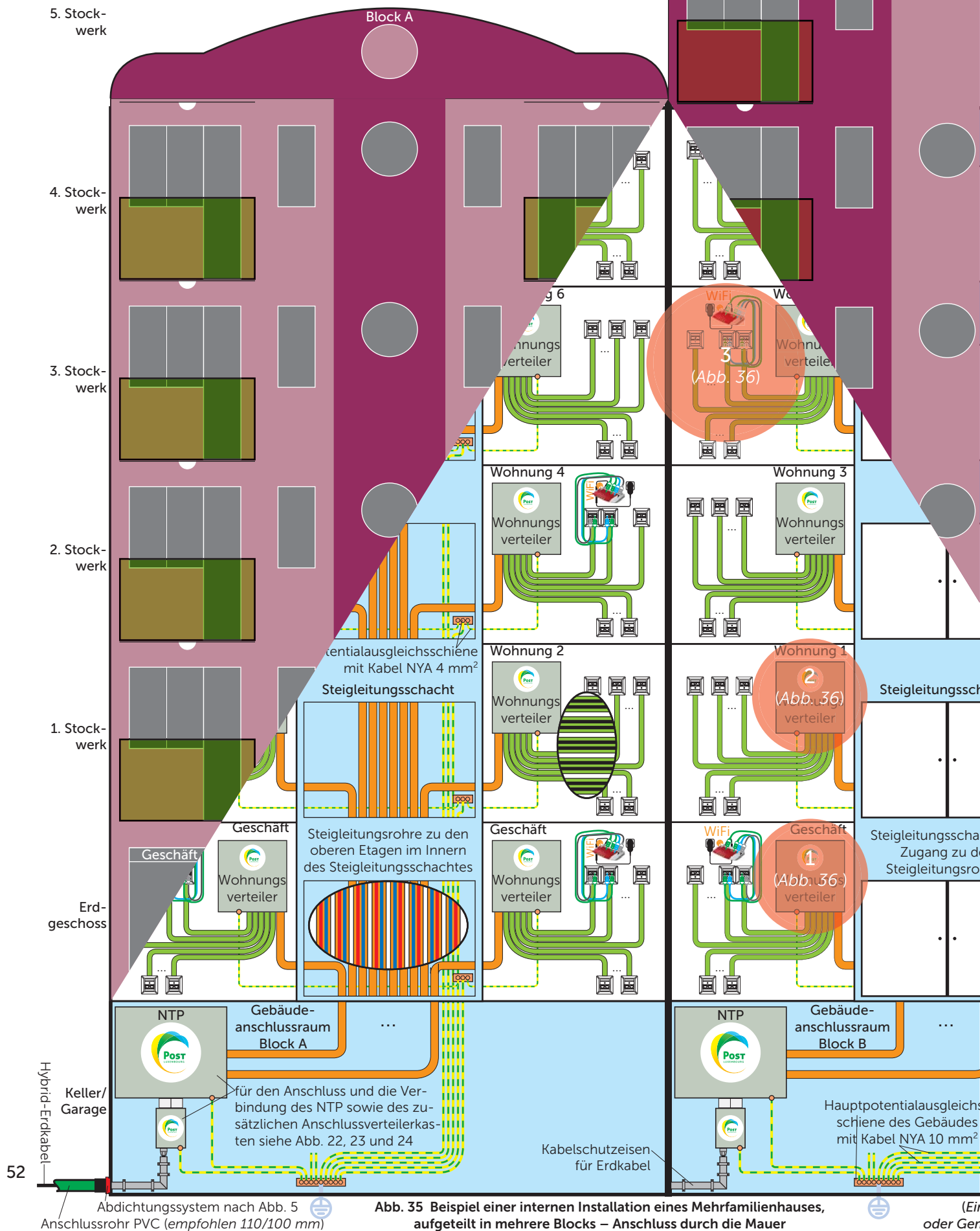
### 6.6 Montage der Kabel in Kabelführungssystemen

Im Fall einer großen Anzahl von Glasfaser- und Netzwirkabeln ist es z.B. in Gewerbe-, Geschäfts- oder Verwaltungsgebäuden möglich, anstelle von Steigrohren Steigleitungsschächte vorzusehen, deren Breite an die Bedürfnisse anzupassen ist. Die Steigleitungsschächte sind vom Anschlussraum im Keller bis hinauf zum letzten Stockwerk zu führen.

Wenn in den Steigleitungsschächten die Netzwirkabel von POST Luxembourg und andere Schwachstromkabel im selben Kabelführungssystem verlegt werden, müssen diese unbedingt getrennt untergebracht und eindeutig gekennzeichnet werden.

Es ist nicht erlaubt, aktive Geräte in den NTP zu installieren.

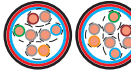
Anschlüsse CPE	
ankommend DSL	
Retour TEL	
Retour IPTV/Internet	



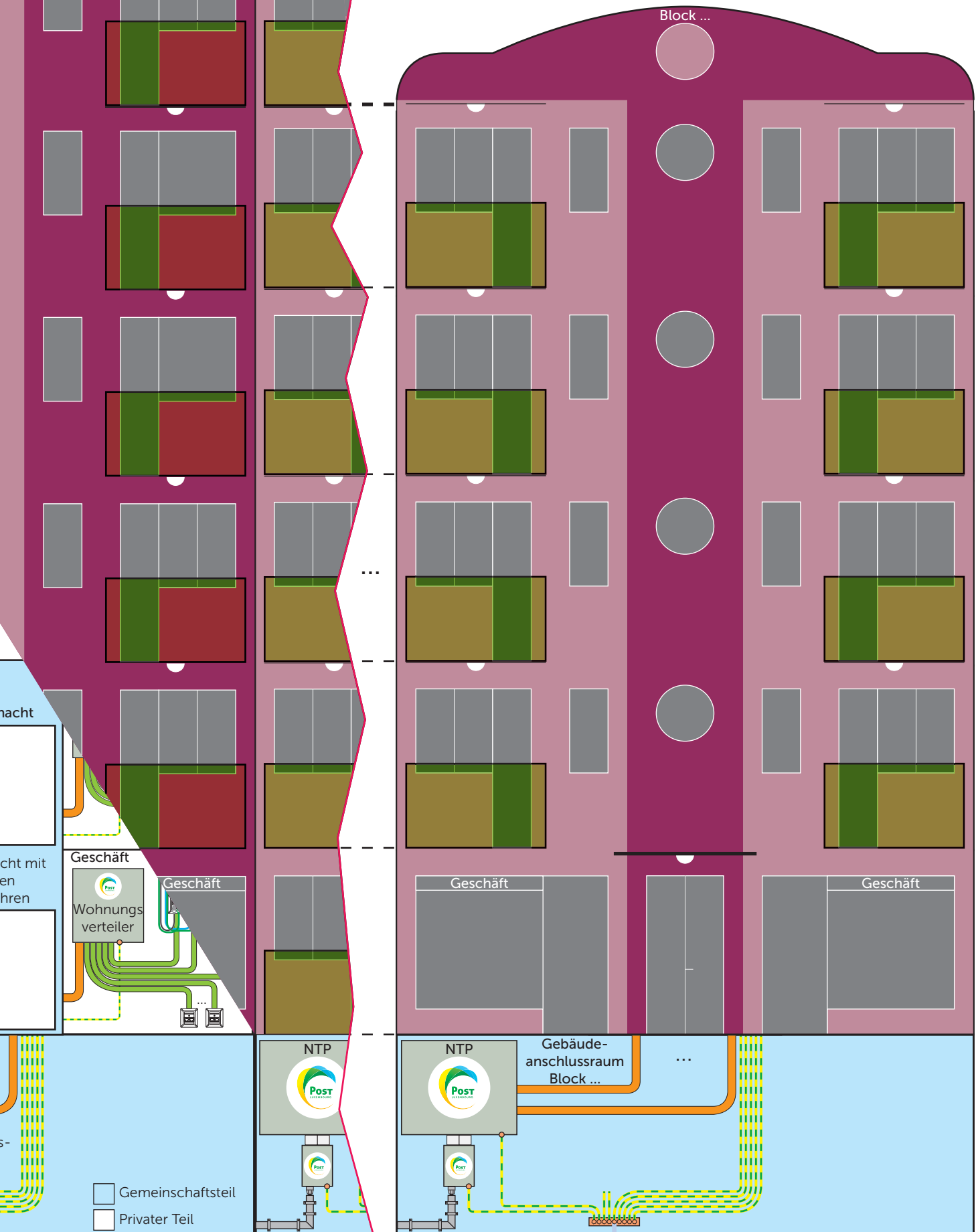
**Abb. 35 Beispiel einer internen Installation eines Mehrfamilienhauses, aufgeteilt in mehrere Blocks – Anschluss durch die Mauer**



Steigleitungsröhre (Vertikalverkabelung), Innendurchmesser mindestens 20 mm mit **1 Glasfaserkabel (4 Monomodefasern)** + **1 Netzkabel Kat.7 S/FTP 4x2** vom NTP zum Wohnungsverteiler in jeder einzelnen Wohnung.



Verteilungsröhre (Horizontalverkabelung), Innendurchmesser mindestens 20 mm mit **2 Netzkabeln Kat.5e SF/UTP 4x2** vom Wohnungsverteiler zu jeder einzelnen Anschlusssteckdose.



Einzelanschluss eines jeden Wohnblocks (Abb. 3)  
Gemeinschaftsanschluss von allen Wohnblocks (Abb. 4)

Erdung des Gebäudes  
(Fundamenterder, Blitzschutzterder)

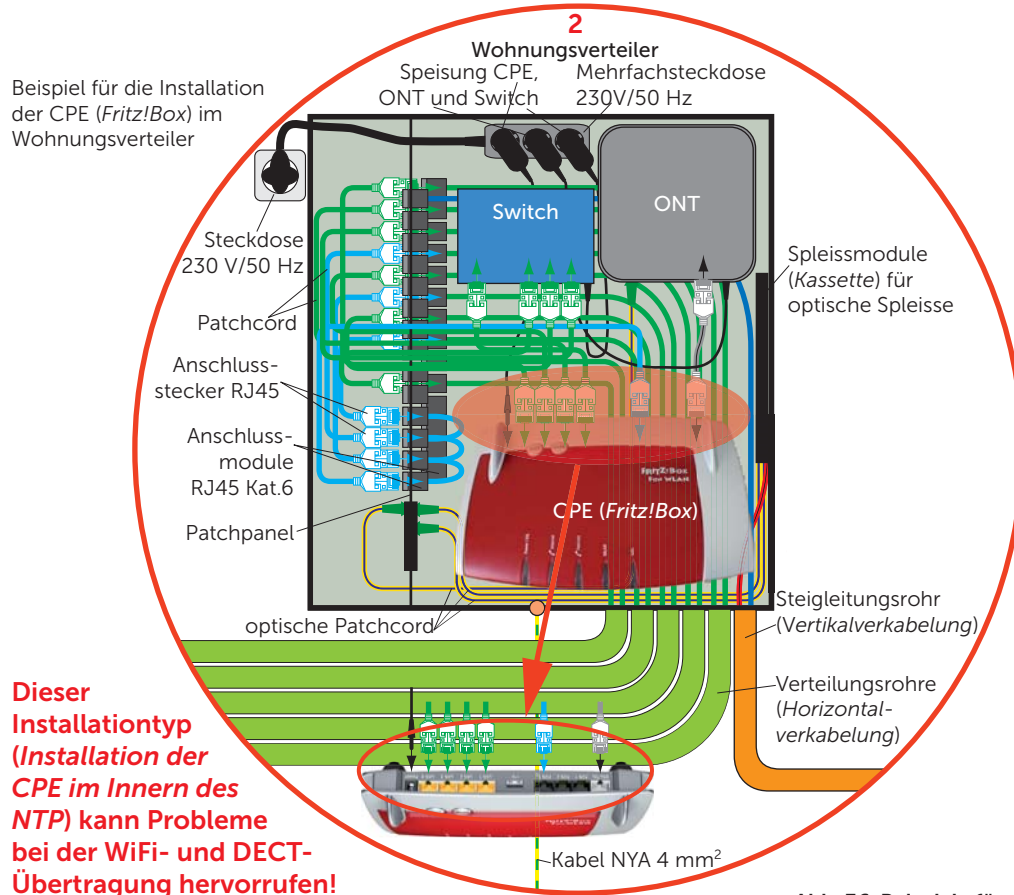
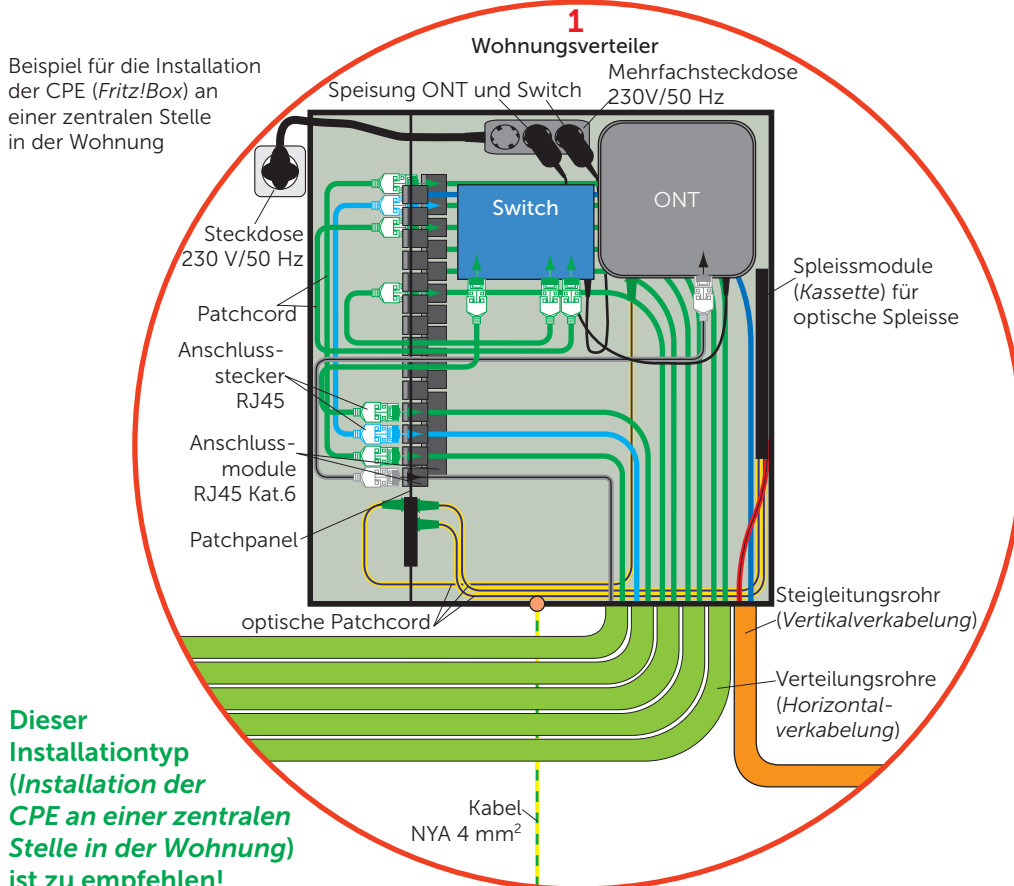
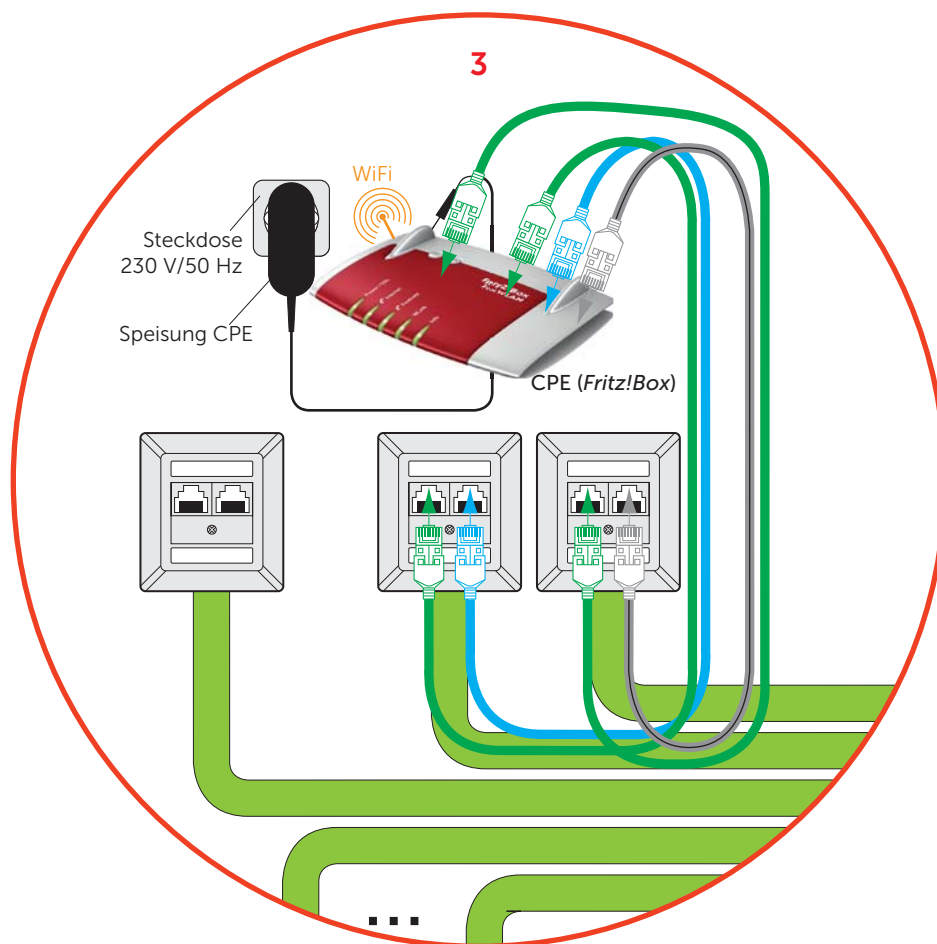
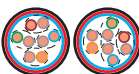





Abb. 36 Beispiele für den Anschluss und die Installation des NTP

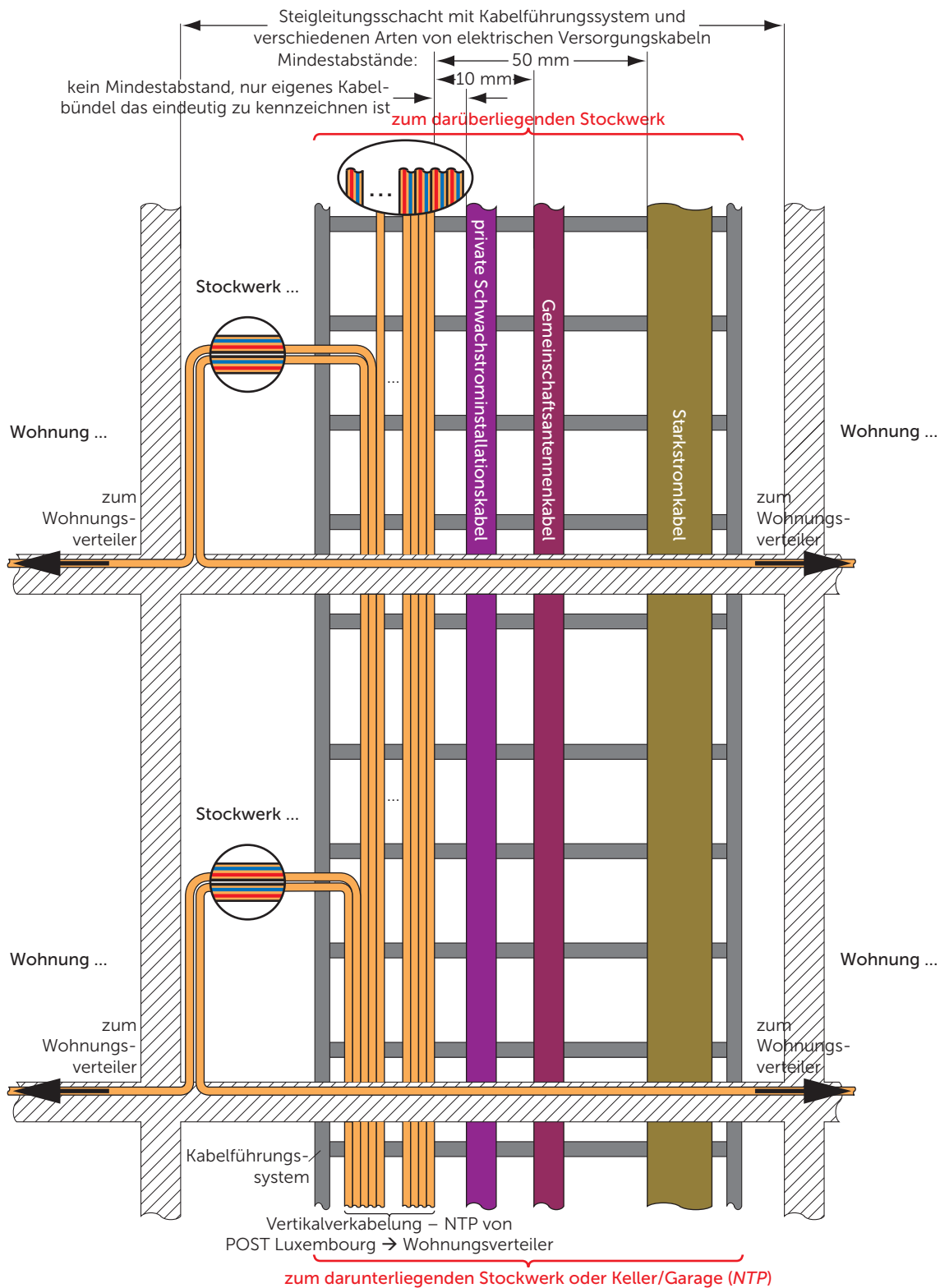


Steigleitungsrohre (*Vertikalverkabelung*), Innendurchmesser mindestens 20 mm mit **1 Glasfaserkabel (4 Monomodefasern)** + **1 Netzwerkkabel Kat.7 S/FTP 4x2** vom NTP zu jedem Wohnungsverteiler.



Verteilungsrohre (*Horizontalverkabelung*), Innendurchmesser mindestens 20 mm mit **2 Netzwerkkabeln Kat.5e SF/UTP 4x2** vom Wohnungsverteiler zu jeder einzelnen Anschlusssteckdose.

Anschlüsse CPE	
Ankommend DSL	
Retour TEL	
Retour IPTV/Internet	



Steigleitungsröhre (Vertikalverkabelung), Innendurchmesser mindestens 20 mm mit 1 Glasfaserkabel (4 Monomodefasern) + 1 Netzkabel Kat.7 S/FTP 4x2 vom NTP zu jedem Wohnungsverteiler.

Abb. 37 Verteilung der verschiedenen Arten von elektrischen Versorgungskabeln in den Steigleitungsschächten (Glasfaser- und Netzkabel von POST Luxembourg, private Schwachstrominstallationen, Gemeinschaftsantenne, Starkstromkabel, ...)



## 7. Schutz des Netzwirkabel-Netzes

Die Norm CENELEC EN 50174-2 gilt für alles was:

- Trennung von Kreisen
- Kabelbehältnisse
- Erdung und Potentialausgleich

bei der Installation von Netzwirkabeln in Mehrfamilienhäusern (*einschliesslich Gewerbe-Geschäfts- und Verwaltungsgebäude*) anbelangt.

Der Anschluss an das Telekommunikationsnetz wird gewährt, wenn die obenstehenden Bedingungen, einschliesslich der Norm CENELEC EN 50174-2, eingehalten werden. Bei Bedarf erstellt POST Luxembourg eine Liste der festgestellten Nichteinhaltungen und verlangt, dass die diesbezüglichen Anforderungen erfüllt werden. Die durch diese zusätzlichen Arbeiten verursachten Kosten trägt der Bauträger bzw. der/die Eigentümer.



## 8. Koordination der Anschluss- und Installationsarbeiten bei Mehrfamilienhäusern

Um Ausführung und Abnahme sowohl der Außen- als auch der Innenanschlüsse des Mehrfamilienhauses zu einem guten Abschluss zu bringen, muss das Bauunternehmen oder sein Vertreter eng mit den Abteilungen von POST Luxembourg zusammenarbeiten. Hierzu sollten Sie POST Luxembourg schon während der Planung des Hauses zu Rate ziehen, um eine an die Bedürfnisse des Kunden angepasste Installation zu gewährleisten. Unser Call-Center steht Ihnen hierfür unter der Rufnummer **8002 8004** zur Verfügung.

Zwei Wochen vor Beginn der Bauarbeiten sendet das Bauunternehmen das ordnungsgemäß ausgefüllte Antragsformular für einen unterirdischen Anschluss zusammen mit dem Katasterauszug der Parzelle, auf welcher das Gebäude errichtet werden soll, sowie den endgültigen Bauplänen des Gebäudes an POST Luxembourg (*Aus den Bauplänen muss die Lage des Installationsraumes beziehungsweise des für die Telekommunikationseinrichtungen vorgesehenen Installationsortes hervorgehen*). Nach Eingang des oben beschriebenen Dokuments sendet POST Luxembourg die Richtlinien zum Anschluss von Mehrfamilienhäusern an das Bauunternehmen. POST Luxembourg sendet ferner die folgenden administrativen Dokumente an das Bauunternehmen:

- Information über die Kosten des unterirdischen Anschlusses
- Antrag auf Zahlungsvereinbarung bezüglich der Kosten des unterirdischen Anschlusses
- Antrag auf Genehmigung der Arbeiten durch POST Luxembourg auf privatem Grund
- Allgemeine Geschäftsbedingungen POST Technologies (*»Conditions générales de POST Technologies«*)

Das Bauunternehmen muss die zwei ausgefüllten Antragsdokumente an POST Luxembourg zurücksenden, um die Aufnahme der Arbeiten zu ermöglichen.

Nach Abschluss der Rohbauarbeiten und vor jeglichen Verkabelungsarbeiten arrangiert das Bauunternehmen eine gemeinsame Baustellenbegehung mit Mitarbeitern von POST Luxembourg. Diese Begehung dient dazu, die Konformität der Ausführung des Gebäudes mit den Bauplänen und den Anschlussrichtlinien sicherzustellen.

Sobald der Installationsort/Installationsraum den Richtlinien entsprechend eingerichtet ist, setzt das Bauunternehmen POST Luxembourg davon in Kenntnis. Wenn der Installationsort und/oder die unterirdischen Infrastrukturen nicht konform zu den in den Richtlinien definierten Anforderungen übereinstimmen, teilt POST Luxembourg dem Bauunternehmen dies unter Angabe der vorgefundenen Nichtkonformitäten mit. Das Bauunternehmen kümmert sich darum, die Konformität des Installationsorts/Installationsraums beziehungsweise den unterirdischen Infrastrukturen wiederherzustellen, und meldet dies an POST Luxembourg.

Wenn der Installationsort und die unterirdischen Infrastrukturen konform sind, installiert POST Luxembourg das unterirdische Kabel und den Endverteiler (*NTP von POST Luxembourg*). POST Luxembourg überwacht, soweit erforderlich, den Fortgang der Verkabelungs- und Installationsarbeiten für die Telekommunikation. Sobald die Verkabelungs- und Installationsarbeiten für die Telekommunikation abgeschlossen sind, beantragt das Bauunternehmen den Anschluss der Telekommunikationsinstallationen bei POST Luxembourg. POST Luxembourg verkabelt den NTP von POST Luxembourg und die Wohnungsverteiler.

Das Bauunternehmen kümmert sich darum, jede durch POST Luxembourg festgestellte und mitgeteilte Nichtkonformität zu beheben. Alle durch die Herstellung der Konformität der Infrastruktur verursachten Kosten trägt das Bauunternehmen.

## Glossar

ATI	Appareil de Traitement de l'Information ( <i>Informationsverarbeitungsgerät</i> )
CEI	Comité Electrotechnique International ( <i>Internationale Elektrotechnische Kommission</i> )
CEM	Compatibilité Electromagnétique ( <i>Elektromagnetische Verträglichkeit</i> )
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique ( <i>Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung</i> )
CPE	Customer Premises Equipment
DECT	Digital European Cordless Telecommunication
EIA/TIA	Electronic Industry Association/Telecommunication Industry Association
EN	European Norm
F	Foiled
FO	Fibre Optique ( <i>optische Faser</i> )
HAK	HausAnschlussKasten
HE	Höheneinheit
HSI	High Speed Internet
IP	Internet Protocol
IPTV	Internet Protocol Television
ISDN	Integrated Services Digital Network
Kat.	Kategorie
NT	Network Termination
NTP	Network Termination Point
OAÖ	Other Authorised Operator
ONT	Optical Network Termination
RJ45	Registered Jack ( <i>Connector</i> ) No. 45
S	Screened
TP	Twisted Pair
U	Unshielded
WiFi	Wireless Fidelity

## Literatur

CREOS	Hausanschlüsse, Strom, Gas und Kommunikation entsprechend DIN 18012 im Einfamilienhaus sowie in Gebäuden bis 4 Wohneinheiten
DEHN	Leben mit Blitzen
VDE	Schutz von IT-Anlagen gegen Überspannungen 119
VDE	Der Weg zum modernen Blitzschutz
VdS	Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen
WOERTZ	Schutz durch Erden
Ausführungsbestimmungen der OÖ Verteilnetzbetreiber - Netz - OÖ - GmbH <a href="http://www.ooe-ausfuhrungsbestimmungen-at/de/377/">http://www.ooe-ausfuhrungsbestimmungen-at/de/377/</a>	

## CENELEC Normen

EN 60603-7-2	Câble de technologie de l'information catégorie 5 sans écran
EN 60603-7-3	Câble de technologie de l'information catégorie 5 avec écran
EN 60603-7-4	Câble de technologie de l'information catégorie 6 sans écran
EN 60603-7-5	Câble de technologie de l'information catégorie 6 avec écran
EN 60603-7-7	Câble de technologie de l'information catégorie 7
EN 50085-1	Systèmes de goulottes et de conduits profilés pour installations électriques – Partie 1: Règles générales
EN 50085-2-4	Systèmes de goulottes et de conduits profilés ou installations électriques – Partie 2-4: Bornes de service
EN 50086-1	Systèmes de conduits pour installations électriques – Partie 1: Règles générales
EN 50173	Technologies de l'information – Systèmes générique de câblage
EN 50174-1	Technologies de l'information – Installation de systèmes de câblage – Partie 1: Spécification et assurance de la qualité
EN 50174-2	Technologies de l'information – Installation de câblage – Partie 2: Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments.
EN 50174-3	Technologies de l'information – Installation de systèmes de câblage – Partie 3: Planification et pratiques d'installation à l'extérieur des bâtiments
EN 50288 séries	Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques
EN 50310	Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipements de technologie de l'information
EN 60439-2	Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Règles particulières pour les canalisations préfabriquées (CEI 60439-2: 1987 + A1: 1991)
EN 60825 séries	Sécurité des appareils à laser (CEI 60825 séries)
EN 60950	Sécurité des appareils de traitement de l'information (CEI 60950: 1999, modifiée)
EN 61537	Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour installations électriques (CEI 61537)
EN 61558-1	Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues – Partie 1: Règles générales et essais (CEI 61558-1: 1997, modifiée)
HD 384 série	Installations électriques des bâtiments (CEI 60264 série)

HD 384.3 S2	Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales (CEI 60364-3: 1993, modifiée)
HD384.4.41 S2	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques (CEI 60364-4-41: 1992, modifiée)
HD384.4.42 S1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 42: Protection contre les effets thermiques (CEI 60364-4-42: 1980, modifiée + A1: 1992 + A2: 1994)
HD384.4.43 S1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités (CEI 60364-4-43: 1977, modifiée)
HD384.4.47 S2	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité. Section 470: Généralités. Section 471: Mesures de protection contre les chocs électriques. (CEI 60364-4-47: 1981 + A1: 1993, modifiée)
HD384.4.482 S1	Installations électriques des bâtiments. Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité. Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes. Section 482: Protection contre l'incendie.
HD 384.5 série	Installations électriques des bâtiments. – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. (CEI 60364-5 série)
HD 384.5.52 S1	Installations électriques des bâtiments. – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 52: Canalisations (CEI 60364-5-52: 1993, modifiée)
HD 384.5.54 S1§	Installations électriques des bâtiments. – Partie 5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection. (CEI 60364-5-54: 1980, modifiée)
CEI 61140	Protection contre les chocs électriques. – Aspects communs pour les installations et aux matériels.
CEI 61312-1	Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre. – Partie 1: Principes généraux.

Herausgeber:  
POST Luxembourg

Realisierung:  
Centre de Formation et de Documentation  
in Zusammenarbeit mit den Abteilungen:  
Service Installations PME/PMI & Résidentiels,  
Service Projection & Extension Réseau Fixe,  
Service Logistique.

Gestaltung:  
Centre de Formation et de Documentation

