

## NDR Richtlinien für Installationsverteiler und Elektroinstallationen

Für den Norddeutschen Rundfunk - Fernsehstudio Lokstedt und Funkhaus Rothenbaum - zu erstellende und zu liefernde Installationsverteilungen, Installationsgeräte und Installationsausführungen unterliegen folgenden Richtlinien:

### 1. Vorschriften

Die Ausführung hat nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.  
Zum Beispiel:

Aktuelle VDE-Normen  
Versammlungsstättenverordnung  
Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen für Leitungsanlagen Hamburg (LAR)  
Unfallverhütungsvorschriften (UVV), im Besonderen BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

Für fertig montierte und verdrahtete Verteilungen hat der Hersteller eine CE-Konformitätserklärung abzugeben.

### 2. Netzformen

Folgende Netze und Netzformen sind auf dem Gelände des NDR - **Funkhaus Rothenbaum** - vorhanden:

	Netzbezeichnung	Stromkreisbezeichnung vor Stromkreisnummer	Netzform
AN	Allgemeinnetz N2	A ...	TN-S-System
TN	Techniknetz N2	T ...	TN-S-System
HN	Haustechniknetz N3	H ...	TN-S-System
USV	Unterbrechungsfreies Stromversorgungsnetz N1	U ...	TN-S-System
GN	Gleichspannungsnetz (60V DC) N4	G ...	IT-System
GN	Gleichspannungsnetz (220V DC) N5	G...	IT-System
<b>Achtung: erdfrei mit Isolationsüberwachung</b>			

Folgende Netze und Netzformen sind auf dem Fernsehgelände des NDR - **FS Lokstedt** - vorhanden:

	Netzbezeichnung	Stromkreisbezeichnung vor Stromkreisnummer	Netzform
AN	Allgemeinnetz	A ...	TN-S-System
TN	Techniknetz	T ...	TN-S-System
HN	Haustechniknetz	H ...	TN-S-System
USV	Unterbrechungsfreies Stromversorgungsnetz	U ...	TN-S-System
WR	Wechselrichternetz (400/230V AC)	W...	TN-S-System

GN Gleichspannungsnetz (220V DC; 60V DC)

G ...

TN-S-System

**Achtung: geerdeter Plus!**


---

### 3. Installationsverteilungen

#### 3.1 Mechanischer Aufbau

Installationsverteilungen sind aus Serienmaterial, bestehend aus Leergehäusen, variabel einsetzbaren Verteilerfeldern (Geräteträger mit Abdeckung) und Zubehör, zu erstellen. Angaben zu Fabrikat und Typ sind dem Leistungsverzeichnis (LV) zu entnehmen.

Der Aufbau der Verteilungen hat nach Schutzklasse 2 zu erfolgen.

Es sind Geräteträger mit einem Höhenraster von 125 mm zu verwenden.

Üblicherweise werden auf einem Geräteträger doppelte Einspeiseklemmen, Überspannungsschutz, Hauptschalter, Phasenkontrollleuchten und Spannungsüberwachungsrelais mit einpoligen Sicherungslasttrennschaltern als Vorsicherungen sowie Abgangssicherungen und Komponenten zur Steuerung angeordnet. Auf einem weiteren Geräteträger werden die Abgangsklemmen senkrecht angeordnet, und zwar von oben in der Reihenfolge L, bzw. L1, L2, L3, N und PE für jeden Stromkreis beginnend mit der niedrigsten Stromkreisnummer der Erstbestückung. Es schließen sich die Klemmen in der Folge der belegten Stromkreise an. Freiplätze für nicht besetzte Stromkreise sind nicht vorzusehen. Für die Verdrahtungen sind rechts und links neben der Abgangsklemmenleiste Verdrahtungskanäle zu montieren. Für die Befestigung sind Kunststoffschrauben zu verwenden.

Verteilungen dürfen erst gefertigt werden, wenn die Zeichnungen mit einem Freigabevermerk des Fachplaners versehen sind.

Für die Aufnahme zeichnerischer Unterlagen sind Schaltplantaschen in erforderlicher Anzahl und Größe, beidseitig an der Türlochleiste verschraubt, anzubringen.

Als Schrankverschluss wird ein Stangenverschluss mit Drehriegelverschlussystem vorgeschrieben.

In Installationsverteilungen ist eine Platzreserve von 20% vorzuhalten.

Dreipolige Kammschienen sind voll zu bestücken und die Reiheneinbaugeräte auf Klemme zu verdrahten.

#### 3.2 Geräte

Es sind grundsätzlich Betriebsmittel einzusetzen, die den Produktbestimmungen des VDE entsprechen und mit einem CE-Kennzeichen versehen sind. Fehlt an dem Gerät das CE-Zeichen, ist vom Lieferanten schriftlich die CE-Konformität zu erklären.

Alle Geräteanschlüsse müssen von vorn zugänglich sein. Als Befestigungsart sind Schnappbefestigung auf Tragschiene oder bei Befestigung auf Vollmaterial Gewindebohrung mit Schrauben vorzusehen. Schrauben mit losen Muttern in Durchgangslöchern sind unzulässig.

Es dürfen nur Geräte der Überspannungskategorie III eingesetzt werden gem. DIN VDE 0100-443.

Angaben zu Fabrikat und Typ sind dem LV zu entnehmen.

### 3.3 Klemmenmaterial

Zwischen Klemmen verschiedener Netze sind stets Trennwände zu setzen.

Der Einsatz von Doppelstockklemmen ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Angaben zu Fabrikat und Typ sind dem LV zu entnehmen.

### 3.4 Gebäudeautomation

Für die Anbindung an die Gebäudeautomation sind potentialfreie Kontakte auf Trennklemmen verdrahtet vorzuhalten.

Betriebsmeldung	Aus	= Kontakt geöffnet
	Ein	= Kontakt geschlossen
Störmeldung	ungestört	= Kontakt geschlossen
	Störung aktiv	= Kontakt geöffnet

### 3.5 Elektrischer Teil

Der Überspannungsschutz ist in unmittelbarer Nähe der Einspeiseklemmen zu installieren. Sein Erdungsleiter ist auf kürzestem Weg an den Potentialausgleich anzubinden. Hierfür ist eine PA-Anschlussklemme vorzusehen. Der Potentialausgleich PA ist mit dem PE der Zuleitung zu verbinden. Die Ableitung der Überspannungsschutzeinrichtung ist außerhalb des Kabelführungskanals und möglichst getrennt von anderen Leitungen zu verlegen.

Einspeiseklemmen sind als Doppelklemmen auszuführen und werden im unteren Bereich - unmittelbar oberhalb vom Kabelanschlussraum - waagerecht auf Hutschiene montiert. Je Geräteträger ist eine Übergabeklemmenleiste mit doppelten Klemmen für die Phasen L1, L2, L3, N, PE und ggf. FPE in der obersten Reihe vorzusehen. Die Versorgung der Geräteträger erfolgt über die Übergabeklemmenleiste, wenn keine separate Einspeisung vorgesehen ist.

Die Verbindung zwischen Einspeiseklemmen und Kammschienen bzw. N- und PE-Schiene auf der Abgangsklemmenleiste erfolgt in einem Querschnitt von mind. 16 mm<sup>2</sup>. Wenn größere Querschnitte aufgrund größerer Nennströme erforderlich sind, ist die Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

N-Leiter sind mit dem 1,5 fachen Querschnitt der Außenleiter auszuführen.

Für den Leistungsteil der Stromkreise wird ein Mindestquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> festgelegt.

Als Stromschienen werden dreipolige Kammschienen entsprechend Gerätebestückung eingesetzt. Schutzorgane auf den Kammschienen werden im Wechsel an die Phasen L1, L2 und L3 angebunden.

Für Steuerungen sind Sicherungslasttrennschalter Größe D01 als Vorsicherung zu verwenden.

Der FPE ist isoliert zum PE aufzubauen.

Die N-Schiene ist stets in voller Länge auszuführen und erforderlichenfalls durch Stützpunktklemmen zu halten.

Die Phasenklemme erhält auf dem Bezeichnungsschild die jeweilige Stromkreiszahlnummer. Die farbigen N- und PE- Klemmen werden nicht zusätzlich bezeichnet. Unter eine Klemme darf beidseitig nur eine Ader eingeführt werden.

Alle Kabel und Leitungen sind außerhalb des Verdrahtungskanals abzusetzen und ohne Schleife auf Klemme zu führen. Flexible Leitungen sind an den Klemmenstellen mit Aderendhülsen zu versehen.

Alle Adern, auch nichtbenutzte, sind auf Klemmen zu führen.

Bei Kabeln mit konzentrischem Schutzleiter ist der PE ungeflochten mit Schrumpfschlauch zu versehen.

Schirme von Leistungskabeln sollen gem. DIN VDE 0800-2-310 an beiden Enden mit dem Schirm der Anschlusstechnik verbunden werden. Das Kabel muss sofort bei Eintritt in das Gehäuse mit dem Potentialausgleich verbunden werden. Mit Hilfe von Schirmschellen muss eine großflächige Schirmkontaktierung vorgenommen werden. Bei Verwendung einer Schirmschiene ist darauf zu achten, diese nur einmal mit dem Potentialausgleich zu verbinden.

Die Schirme von Signal- und Steuerleitungen werden projektbezogen entweder einseitig oder beidseitig mit dem PA oder isoliert miteinander bzw. mit dem Geräteschirm verbunden.

Alle ankommenden und abgehenden Leitungen sind am Anfang und am Ende dauerhaft und unverwechselbar mit Verteilungsbezeichnung und Stromkreisnummer zu kennzeichnen.

Beispiel **Funkhaus Rothenbaum**: UV 143/A101

Beispiel **Fernsehstudio Lokstedt**: 15NV06/A101

Klemmen und Betriebsmittel, die nach Abschaltung des Hauptschalters noch gefährliche Fremdspannung führen, sind durch Abdeckungen zu sichern und zu kennzeichnen.

Die Erstprüfung nach DIN VDE 0100-600 ist zu dokumentieren und auf Verlangen bei der Abnahme der Leistung vorzulegen.

### 3.6 Aderfarben

Schutzleiter PE	gelb/grün
Außenleiter 230/400V AC	schwarz
Neutralleiter 230/400V AC	hellblau
Aktiver Leiter Steuerspannung 230V AC	rot
Geerdeter N-Leiter Steuerspannung 230V AC mit oder ohne Steuertrafo	hellblau
Galvanisch getrennte Steuerspg. 230V AC beide Leiter	rot
Wechselspannung bis 50V beide Leiter	rosa
Gleichspannung bis 50V beide Leiter	violett

Digitale und analoge Ein- und Ausgangssignale bis 50V AC/DC (z.B. GLT-, DDC-, SPS-, KNX/EIB- und DALI- Signale in eigenen und auch in externen Schaltschränken)

L- 220V Gleichspannung („heiß“)	weiß
L+ 220V Gleichspannung (geerdet)	schwarz, Enden im dkl.blauen Schlauch
L- 220V Gleichspannung (erdfrei)	schwarz, Enden im roten Schlauch
L+ 220V Gleichspannung (erdfrei)	schwarz, Enden im dkl.blauen Schlauch
L- 60V Gleichspannung („heiß“)	schwarz, Enden im roten Schlauch
L+ 60V Gleichspannung (geerdet)	braun (Lokstedt) orange (Rothenbaum)
Wandlerkreise 100V AC	braun (Lokstedt) orange (Rothenbaum)
Wandlerkreise 1A / 5A	grau
Fremdspannung > 50V AC oder 120V DC, extern gespeist	grau
Potenzialfreie Reserve-Meldekontakte, die keiner anderen Spannung zugeordnet werden können	orange

Orange gilt allgemein für alle „fremden“ Spannungen größer 50V AC oder 120V DC, die nicht von der Netztrenneinrichtung der „eigenen“ Anlage (Feld/Schrank) abgeschaltet werden.

Bei Erweiterung von Bestandsanlagen ist im Einzelfall abzustimmen, ob die Aderfarben der Bestandsanlage weiter verwendet werden sollen.

### 3.7 Bezeichnungen

#### 3.7.1 Betriebsmittelkennzeichnung

Die Bezeichnung der eingebauten Geräte bzw. der Betriebsmittel hat grundsätzlich nach DIN EN 61346-2 zu erfolgen. Jedes Gerät ist mit einem unverlierbaren und gut lesbaren Schild mit vollständiger normgerechter Beschriftung entsprechend den zeichnerischen Unterlagen zu versehen.

Die Gliederung der Betriebsmittel-Kennzeichnungsblöcke erfolgt gem. DIN  
(=) "Anlage" (+) "Ort" (-) "Art, Zählnummer "

Busleitungen (KNX/EIB, LON) sind mit Angabe über Linie, Adresse und Bereich zu beschriften.

Der Adressschlüssel für die GLT wird vom Auftraggeber vorgegeben.

#### 3.7.2 Farbfestlegung für Beschriftung von Verteilungen

Bei der Beschriftung von Verteilungen sind für das **Funkhaus Rothenbaum** folgende Farbfestlegungen einzuhalten:

Allgemeinnetz	gelbes Schild, schwarze Schrift
Haustechniknetz	grünes Schild, weiße Schrift
Techniknetz	gelbes Schild, schwarze Schrift
USV-Netz	rotes Schild, schwarze Schrift
Gleichspannungsnetz	weißes Schild, schwarze Schrift

Bei der Beschriftung von Verteilungen sind für das **Fernsehstudio Lokstedt** folgende Farbfestlegungen einzuhalten:

Allgemeinnetz	weißes Schild, schwarze Schrift
---------------	---------------------------------

Haustechniknetz	weißes Schild, schwarze Schrift
Studionetz	weißes Schild, schwarze Schrift
Techniknetz	blaues Schild, weiße Schrift
USV-Netz	gelbes Schild, schwarze Schrift
Gleichspannungsnetz	rotes Schild, weiße Schrift

### 3.7.3 Bezeichnungsschilder auf Installationsverteilungen

Auf dem Einspeisefeld ist ein Schild mit dem Hinweis auf Zuleitung und Ausgangspunkt sowie die Verteilungs-Kurzbezeichnung anzubringen.

Beispiel **Funkhaus Rothenbaum:**

**UV 266**

**Allgemein-Netz**

**N2XCH 4x25/16mm<sup>2</sup>**

**von HV 2 – F01 – 50A**

Beispiel **Fernsehstudio Lokstedt:**

**15NV364**

**Allgemein-Netz**

**N2XCH 4x25/16mm<sup>2</sup>**

**von 15NH058 – F01- 50A**

Betätigungsorgane, Signallampen und Betriebsstundenzähler auf Fronttafeln oder Türen sind mittels Klartext eindeutig zu beschriften.

### 3.7.4 Bezeichnung der Klemmenleisten

Klemmenleisten sind grundsätzlich nach folgendem Schema zu bezeichnen:

Zuleitung:	Leistenbezeichnung	X0
	Einzelklemmen	L1, L2, L3, N, PE oder L+, L-
Last Abgänge: (Hauptstromkreise)	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger vom Schutzorgan und 01 – z.B. X101
	Einzelklemmen	Zählnummer Schutzorgan – z.B. 01; N; PE
Steuerung:	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger vom Steuerorgan und 02 – z.B. X102
	Einzelklemmen	1 bis n

#### Standortspezifische Festlegungen Rothenbaum

Gleichspannung 60 V DC:	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger und 03 z.B. X103
	Einzelklemmen	1 bis n
GLT:	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger und 04 z.B. X104
	Einzelklemmen	1 bis n

#### Standortspezifische Festlegungen Lokstedt

GLT:	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger und 03 z.B. X103
	Einzelklemmen	1 bis n

KNX/EIB:	Leistenbezeichnung	X und Nummer Geräteträger und 04 z.B. X104
	Einzelklemmen	1 bis n

### 3.7.5 Spezielle Bezeichnungsanforderungen bei Installationsverteilungen

Die Stromkreisnummern sind auf den Bezeichnungstreifen der Abdeckungen unterhalb der Schutzorgane einzutragen. Alle Betriebsmittel sind unverwechsel- und unverlierbar zu beschriften.

Die Stromkreisnummer ergibt sich aus der Geräteträgerbezeichnung und der Zählnummer. Die Hauptstromkreissicherungen erhalten von links nach rechts die Zählnummern. Für 30 Schutzorgane z.B. 01 bis 10 in der ersten, 11 bis 20 in der zweiten und 21 bis 30 in der dritten Reihe. Die Nummer des Geräteträgers ist gleichzeitig die Gruppenbezeichnung. Zusammen mit dem Gerätekennbuchstaben ist die Gerätebezeichnung komplett. Beispiel: F101 bedeutet Sicherung auf Geräteträger 1 und Zählnummer 01. Beispiel: 36 Automaten auf Geräteträger 1 sind zu beschriften mit F101 bis F136.

Dreipolige Sicherungsautomaten erhalten ihre Stromkreisbezeichnung unter der Gerätemitte mit waagerechten Strichen rechts und links.

Beispiel: — F102 —

Geräte zum Schalten, Steuern und Signalisieren eines Hauptstromkreises erhalten als Bezeichnung die Gruppen- und Zählnummer des Hauptstromkreises. Dies gilt auch, wenn sie nicht in der Verteilung, sondern (z.B. Stromstoßschalter) in außenliegenden Dosen oder Rangierverteilern eingebaut sind.

Befinden sich in einem Hauptstromkreis mehrere Geräte mit gleichen Kennbuchstaben, wird die Zählnummer um die dritte Stelle fortlaufend 1 bis 9 erweitert. Dies gilt auch für Hauptstromschutzorganen nachgeschaltete Sicherungen für Steuerungen und Signalisierungen.

Beispiel: Hauptstromsicherung F101, Steuersicherung F101.1, 3 Relais K101.1; K101.2; K101.3

Die Stromkreislisten sind mit den näheren Bezeichnungen des Stromkreises zu versehen.

Beispiel: F101 Steckdosen Flur  
F102 Beleuchtung Raum 17, 18 und 19

## 4. Installationsgeräte und Betriebsmittel in Verteilungen

Alle Steckdosen und Kabelabzweigdosen sind mit gedruckten und unverlierbar außen angebrachten Stromkreisnummern zu beschriften.

Beispiel: 06/A101 bedeutet: Verteilung 06 / Allgemeinnetz - Stromkreis 101

Bei konventioneller bzw. AP-Installation in Durchgangsbereichen (Flure, Treppenhäuser) kommen LED-beleuchtete Taster oder Schalter mit separatem N-Leiter zum Einsatz.

Alle Installationsgeräte sind in halogenfreier Ausführung zu verwenden.

Angaben zu Fabrikat und Typ sind dem LV zu entnehmen.

## 5. Kabel, Leitungen und Verlegesysteme

Alle Kabel und Leitungen, auch die Innenverdrahtung von Verteilungen, sowie sämtliche Verlegesysteme sind in halogenfreier Ausführung zu liefern.

Bei der Dimensionierung von Kabelbahnen, Gitterrinnen und Sammelhaltern ist zu beachten, dass nach Abschluss der zum Leistungsumfang gehörenden Kabelverlegung eine Kapazitätsreserve von 30% zur Verfügung steht.

Trassen für Starkstromleitungen und Trassen für die Hörfunk-, Fernseh- und Kommunikationstechnik sind grundsätzlich getrennt zu führen. Starkstromleitungen dürfen nicht auf Trassen der Hörfunk-, Fernseh- oder Kommunikationstechnik verlegt werden.

Bei horizontaler Verlegung auf Kabelbühnen ist eine Kabelfixierung mittels Kabelbindern vorzusehen. Bei vertikaler Verlegung, z.B. auf Steigetrassen erfolgt eine Befestigung mit Hammerfußschellen.

Leitungen der Sicherheitsstromversorgung müssen getrennt vom Netz der allgemeinen Stromversorgung verlegt werden. Leitungen die den Anforderungen an den Funktionserhalt im Brandfall erfüllen müssen, dürfen nur auf Trassen verlegt werden, die dafür geeignet sind.

Alle Kabel und Leitungen sind grundsätzlich parallel zu verlegen.

## 6. Überspannungsschutz, Potentialausgleich und Blitzschutz

Neben jeder Installationsverteilung ist eine Potentialausgleichsschiene zu errichten. Der Potentialausgleich ist in Maschenform auszuführen. Es werden alle metallenen Teile des Gebäudes wie z.B. Fundamente, Rohrleitungen, Kanäle, Trassen, Konstruktionen etc. einbezogen.

Für Anlagen der Hörfunk- und Fernsehtechnik wird eine separate Funktionsschutzterde (FPE) verlegt. Der FPE ist sternförmig aufzubauen.

### **Standortspezifische Festlegung Rothenbaum**

Ausgangspunkt ist die Haupterdungsschiene für das Gebäude.

### **Standortspezifische Festlegung Lokstedt**

Ausgangspunkt ist der Tiefenerder bei Haus 3. Von dort wird der FPE sternförmig zu den einzelnen Häusern geführt. Zwischen FPE und Potentialausgleich (PA/PE) ist am Gebäudeeintritt eine Trennfunkstrecke vorzusehen, um bei direktem Blitzeinschlag gefährliche Potentialunterschiede zu begrenzen.

Ab Bereichsverteilung führen alle USV- und Techniknetz-Stromkreise, welche hörfunk- oder fernsehtechnische Verbraucher versorgen, in der Zuleitung den FPE mit. Sollten in einer USV- oder Techniknetz-Verteilung auch Stromkreise enthalten sein die den PE mitführen, ist hier im Besonderen auf den isolierten Aufbau zu achten.

Darüber hinaus erhalten alle Gestelle oder Pulte einen separaten Anschluss an das FPE-System.



Alle Kabel und Leitungen sind unmittelbar am Gebäudeeintritt bzw. beim Durchtritt durch LEMP-Zonengrenzen mit einem geeigneten Blitz- und Überspannungsschutz zu versehen.

Trennungsabstände zwischen den Fang- und Ableitungsanordnungen sowie den metallenen Komponenten und Installationen im Gebäude sind zur Vermeidung von gefährlichen Überschlägen einzuhalten.

In Niederspannungshauptverteilungen sind Blitzstromableiter Typ 1 vorzusehen. In allen Installationsverteilungen sind Überspannungsableiter vom Typ 2 einzusetzen. Die Ausrüstung von Stromkreisen zur Versorgung hörfunk-, fernseh- und kommunikationstechnischer Verbraucher mit Überspannungsfeinschutz Typ 3 ist vor Ausführungsbeginn abzustimmen.

Angaben zu Fabrikat und Typ sind dem LV zu entnehmen.

## **7. Brandschutz**

Das Herstellen von Brandschutzverkleidungen für Kabelwege sowie das Verschließen von Durchbrüchen hat entsprechend den brandschutztechnischen Anforderungen zu erfolgen. Eine Kennzeichnung ist zwingend erforderlich.

## **8. Abnahme**

Vor Inbetriebnahme sind alle nach den Regeln der Technik erforderlichen Messungen durchzuführen und zu protokollieren. Die Protokolle sind auszuwerten und in 3-facher Ausfertigung unterschrieben abzugeben.

Über die ordnungsgemäße Herstellung der Leistung ist eine Herstellerbescheinigung auszustellen.

Die Funktion der Gebäudeautomation ist durch Einzelprüfung – vom Feldgerät bis zur GLT - nachzuweisen.

Vor der Abnahme muss die vollständige Dokumentation vorliegen und der Betreiber vom Auftragnehmer in die Funktionen der Anlage eingewiesen sein.

Grundsätzlich findet eine förmliche Abnahme der Leistung mit dem Auftragnehmer, dem Auftraggeber und dem Planungsingenieur statt. Bei Bauten nach DIN VDE 0108 wird zusätzlich eine Abnahme der Elektroinstallation von einem unabhängigen Sachverständigen durchgeführt.

## **9. Dokumentation**

Die Dokumentation ist nach der NDR CAD-Richtlinie zu erstellen. Wichtige Hinweise zur Lieferung der Dokumentation liegen der Ausschreibung bei. Die Dokumentation ist 3-fach in Papierform geordnet und geheftet sowie 1-fach auf Datenträger an den Auftraggeber zu übergeben.