



**swissgee Feierabend-Seminar 10.04.2017**

**Richtlinien für die Installation von  
Telekommunikationsanlagen (RIT)**

**Christian Appert, CEO Amstein + Walthert AG**

Quelle:

**VSEI** Ideen verbinden  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Inhalt / Ablauf

1. Begrüssung
2. Übersicht RIT
3. Zielsetzung Arbeitsgruppe RIT
4. Überarbeitung RIT
5. Inhaltliche Schwerpunkte Register 1, 2 und 4
6. Fragen und Diskussion



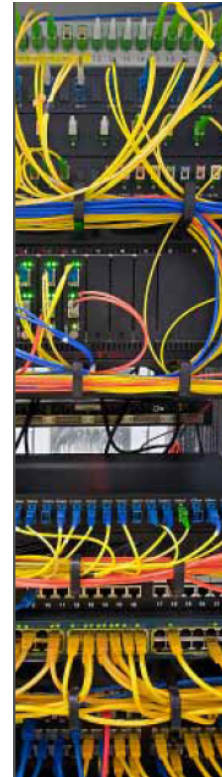
# Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT)

## Übersicht RIT



### Geltungsbereich

Die RIT gilt für sämtliche Inhouse-Telekommunikationsanlagen im Wohn- und Zweckbau von der Netztrennstelle bis zum Endgerät.



### Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
– Vorwort	
– Normen und Gesetze	
– Schutzmassnahmen	
– Arbeitssicherheit	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	<b>2</b>
– Geltungsbereich	
– Anforderungen an Telekommunikationsanlagen	
– Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss	
– Erstellen von Gebäudeverkabelungen	
<b>Handbuch Multimedia-Installationen</b>	<b>3</b>
<b>Handbuch Kommunikations-Verkabelung</b>	<b>4</b>
– Einleitung	
– Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT	
– Projektierung / Planung	
– Ausführung	
– Betrieb	
– Glossar	
<b>Weisung STI 102.106 für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106</b>	<b>5</b>
<b>Begriffe</b>	<b>6</b>
<b>Unterlagen von</b>	<b>7</b>
– Netzbetreiber	
– Provider	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	<b>8</b>



## Zielsetzung der Arbeitsgruppe RIT



Überarbeitung und Aktualisierung der RIT.

Erstellung eines zielgruppenorientierten übersichtlichen Handbuches für «Kommunikations-Verkabelungen» analog zum Handbuch electroswisse «Multimedia-Installationen».

Quelle: **VSEI** Ideen verbinder  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Überarbeitung RIT



### Geschichte RIT

Im Jahr 1997 hat der VSEI die «Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen», kurz RIT, erstmals herausgegeben.

2006 wurden sie überarbeitet, sie ist zu einem wichtigen Werkzeug in der täglichen Arbeit der Elektroinstallations-branche geworden.

In der Zwischenzeit hat sich der Markt stark verändert. Neue Produkte und Dienstleistungen der Netz- und Dienstleister verlangen nach Anpassungen in der Installationstechnik.

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Überarbeitung RIT



### Auftrag

Im Auftrag der Kommission für Technik und Technik-entwicklung des VSEI (KTTE) haben Praktiker das Werk überarbeitet und dem heutigen Stand der Technik angepasst.

Die RIT soll als leicht verständliches Werkzeug dem Anwender dienen und ist das ideale Nachschlagewerk für Praxis und Ausbildung.

Diese Richtlinien sollen als Bestandteil der «anerkannten Regeln der Fernmeldetechnik» im Sinne von Art. 31 Absatz 4 des Fernmeldegesetzes verstanden werden.

Quelle: **VSEI** Ideen verbinder  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Überarbeitung RIT

Sie definieren eine einheitliche Qualität der Gebäude-verkabelung und tragen so zu qualitativ hoch stehenden und sicheren Anlagen bei. Grundsätzlich geht aus ihnen hervor, was bei der Installation von Telekommunikationsanlagen zu berücksichtigen ist.

Das «Wie ausführen» der Installation soll jedoch Sache jedes Einzelnen sein. Zwischen den Marktteilnehmern wie Provider, Anlagehersteller, Lieferanten, Planer, Systemintegratoren, Installateure und Kunden sorgen die Richtlinien für Transparenz und klare Verhältnisse.

Sie bilden sie die Grundlage für die Praxis und die Ausbildung.



## Überarbeitung RIT



### Inhalt

Die neue RIT ist modular aufgebaut und gliedert sich in 8 Register.

Im Register 1 werden das gesetzliche Umfeld sowie die Schnittstellen definiert. Neu wurden auch die Bereiche «Haftung, Verjährungsfrist, Garantie und Gewähr», die «Schutzmassnahmen» und die «Arbeitssicherheit» in dieses Register aufgenommen.





## Überarbeitung RIT



### Inhalt

Register 2 legt die Planungs- und Installations-Grundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung im Wohn- und Zweckbau fest.

In Register 3 findet sich die Richtlinie für Gebäudeverkabelung im Wohnbau («Multimedia-Installationen – Bauliche Voraussetzungen für Ein- und Mehrfamilienhäuser»). Sie beschreibt die Installation im Wohnbau.



## Überarbeitung RIT



### Inhalt

In Register 4 findet sich die Richtlinie für Gebäudeverkabelung im Zweckbau. Diese Richtlinie wurde neu erstellt und in die RIT integriert.

Im Register 5 sind die für die Installation von Telekommunikationsanlagen wichtigsten Gesetze auszugsweise aufgeführt. Selbstverständlich erhebt dieses Register keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



## Überarbeitung RIT



### Inhalt

Im Register 6 sind als ergänzende Informationen relevante Weisungen des ESTI zu finden.

Im Register 7 sind aktuelle Unterlagen der Netzbetreiber zu finden. Dieses Register soll nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Vielmehr soll der RIT-Anwender in diesem Register die Unterlagen der Netzbetreiber einfügen, die in seiner Region am stärksten vertreten sind.

Das Register 8 bietet Platz zur Ablage von Unterlagen für die Weiterbildung im Telekommunikationsbereich

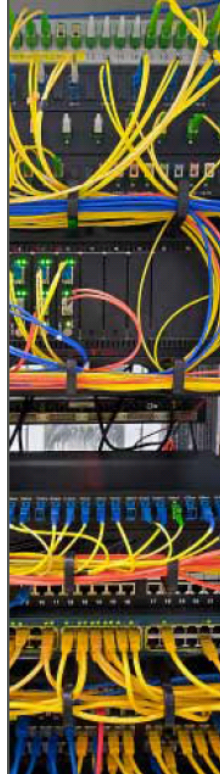
Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



# Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT)

## Register 1

## Einleitung



### Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vorwort</li><li>- Normen und Gesetze</li><li>- Schutzmassnahmen</li><li>- Arbeitssicherheit</li></ul>	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Geltungsbereich</li><li>- Anforderungen an Telekommunikationsanlagen</li><li>- Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss</li><li>- Erstellen von Gebäudeverkabelungen</li></ul>	
<b>Handbuch Multimedia-Installationen</b>	<b>3</b>
<b>Handbuch Kommunikations-Verkabelung</b>	<b>4</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einleitung</li><li>- Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT</li><li>- Projektierung / Planung</li><li>- Ausführung</li><li>- Betrieb</li><li>- Glossar</li></ul>	
<b>Weisung STI 102.106</b>	<b>5</b>
<p>für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106</p>	
<b>Begriffe</b>	<b>6</b>
<b>Unterlagen von</b>	<b>7</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Netzbetreiber</li><li>- Provider</li></ul>	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	<b>8</b>

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Register 1 – 1.2 Normen und Gesetze

### 1.1 VORWORT

### 1.2 NORMEN UND GESETZE

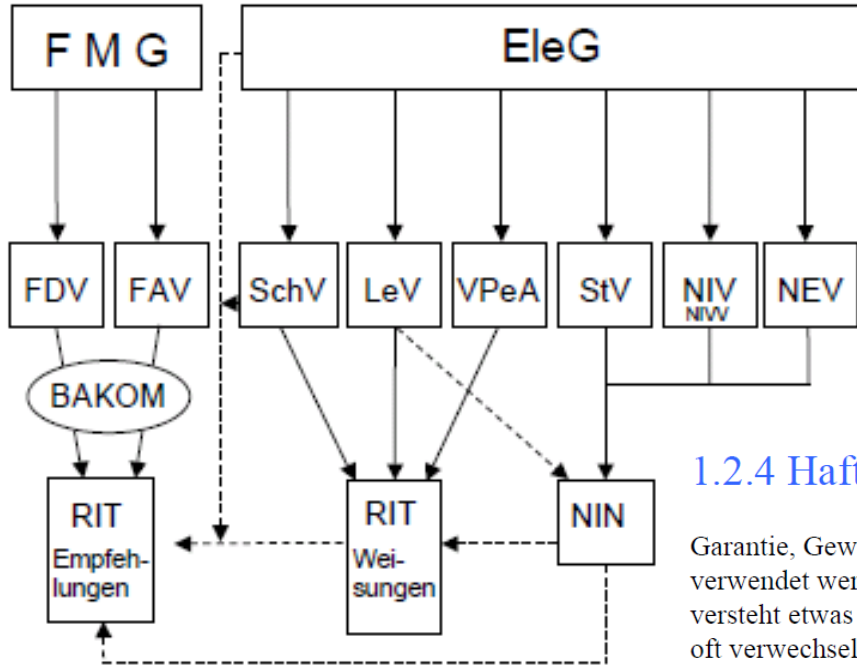
1.2.1	ÜBERSICHT	4
1.2.2	RELEVANTE GESETZE, NORMEN UND WEISUNGEN	6
1.2.3	SCHWEIZER RECHT	6
	GESETZE	6
	VERORDNUNGEN	6
	VORSCHRIFTEN	7
	NORMEN (SCHWEIZERISCHE/INTERNATIONALE)	7
	ESTI-WEISUNGEN	8
	RICHTLINIEN	9
	LEITSÄTZE	10
1.2.4	GARANTIE, GEWÄHR, VERJÄHRUNGSFRIST UND HAFTUNG	10



Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Register 1 – 1.2 Normen und Gesetze



### 1.2.4 Haftung, Verjährungsfrist, Garantie und Gewähr

Garantie, Gewährleistung und Haftung sind Begriffe, die in der täglichen Sprache laufend verwendet werden. Meistens werden sie jedoch rechtlich unkorrekt gebraucht, und fast jeder versteht etwas anderes darunter. Vor allem die Begriffe Garantie und Verjährungsfrist werden oft verwechselt.



## Register 1 – 1.3: Schutzmassnahmen

### 1.3 SCHUTZMASSNAHMEN

1.3.1 GRUNDSÄTZE	13
1.3.1.1 Personenschutz	13
1.3.1.2 Sachenschutz	13
1.3.1.3 Vermeidung von Störungen	13
1.3.2 POTENZIALAUSGLEICH, ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ UND EMV- MASSNAHMEN	14
1.3.2.1 Grundsatz	14
1.3.2.2 Erder	14
1.3.2.3 Potenzialausgleich	15
1.3.2.4 Überspannungsschutz	16
1.3.2.5 Gemeinsame Kabelführung	17





## Register 1 – 1.3: Schutzmassnahmen

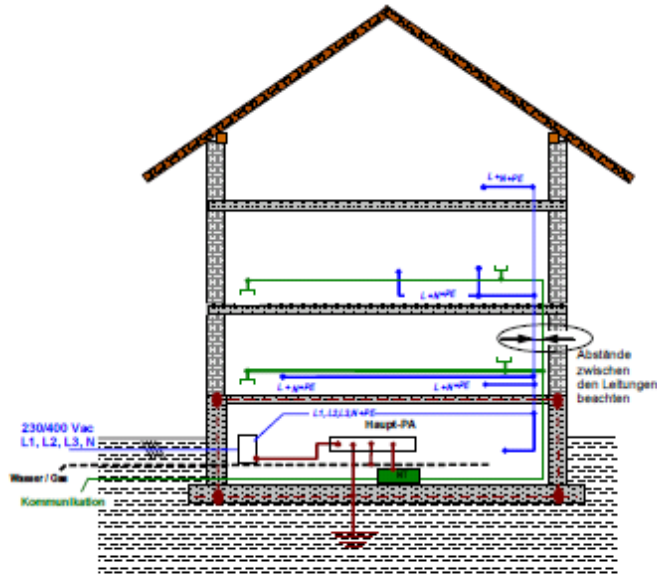


Abbildung 1:  
Erdungskonzept Installation für einen Einzelbenutzer ohne Universelle Kommunikationsverkabelung

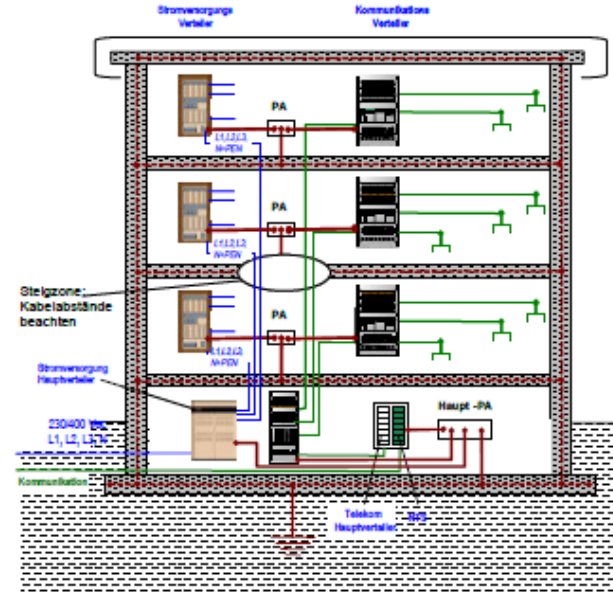


Abbildung 2: Erdungskonzept Universelle Kommunikationsverkabelung





## Register 1 – 1.4: Arbeitssicherheit

### 1.4 ARBEITSSICHERHEIT

1.4.1 Verantwortlichkeiten

18

1.4.2 Risiken bei Glasfasern

19



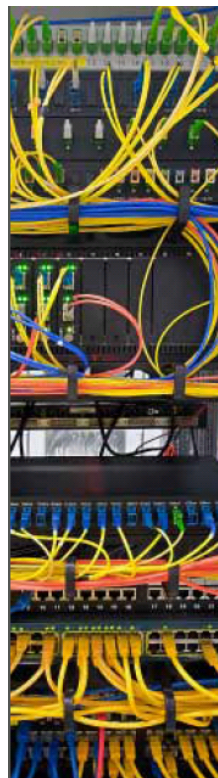
### Sofortbehandlungen bei Kontakten mit Hexan oder Isopropanol beim Reinigen von Fasern

Art des Kontakts	Hexan		Isopropanol	
	Reaktion	Sofortbehandlung	Reaktion	Sofortbehandlung
Einatmen	Reizung der Atemwege, Husten	Atmung aufrechterhalten, Bettruhe	Reizung der Atemwege	Betroffenen an die frische Luft bringen. Künstlich beatmen, bis die Atmung wieder regelmässig ist.
Einnahme	Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen	Erbrechen nicht einleiten, ärztliche Hilfe anfordern	Trunkenheit und Erbrechen	Dem Betroffenen Milch und Wasser zu trinken geben, ärztliche Hilfe anfordern
Kontakt mit der Haut	Reizung	Die betroffene Hautstelle abwischen und mit Wasser und Seife waschen	Nicht schädlich für die Haut	Die betroffene Hautstelle abwischen und mit Wasser und Seife waschen
Kontakt mit den Augen	Reizung	Augen mit reichlich Wasser 15 Min. lang auswaschen	Reizung	Augen mit reichlich Wasser 15 Min. lang auswaschen



## Register 2

### Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung Und Gebäudeverkabelung



#### Richtlinien für die Installation von Telekommunikations- anlagen

<b>Einleitung</b>	1
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vorwort</li><li>- Normen und Gesetze</li><li>- Schutzmassnahmen</li><li>- Arbeitssicherheit</li></ul>	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	2
<ul style="list-style-type: none"><li>- Geltungsbereich</li><li>- Anforderungen an Telekommunikationsanlagen</li><li>- Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss</li><li>- Erstellen von Gebäudeverkabelungen</li></ul>	
<b>Handbuch Multimedia- Installationen</b>	3
<b>Handbuch Kommunikations- Verkabelung</b>	4
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einleitung</li><li>- Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT</li><li>- Projektierung / Planung</li><li>- Ausführung</li><li>- Betrieb</li><li>- Glossar</li></ul>	
<b>Weisung STI 102.106</b>	5
<ul style="list-style-type: none"><li>für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106</li></ul>	
<b>Begriffe</b>	6
<b>Unterlagen von</b>	7
<ul style="list-style-type: none"><li>- Netzbetreiber</li><li>- Provider</li></ul>	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	8



# Register 2 – Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung

2.1	GELTUNGSBEREICH	
2.2	ANFORDERUNGEN AN TELEKOMMUNIKATIONSANLAGEN	
2.3	GEBÄUDEEINFÜHRUNG, NETZTRENNSTELLE UND NETZABSCHLUSS	
2.3.1	ANSCHLUSS MIT KUPFERADERPAAREN	2
2.3.1.1	NETZTRENNSTELLE	2
2.3.1.2	NETZABSCHLUSS	4
2.3.2	ANSCHLUSS AN KOAXIALE TELEKOMMUNIKATIONSNETZE	5
2.3.2.1	NETZTRENNSTELLE	5
2.3.2.2	NETZABSCHLUSS	6
2.3.3	ANSCHLUSS FIBER TO THE HOME FTTH	7
2.3.3.1	Das Referenzmodell des Bundesamtes für Kommunikation BAKOM	7
2.3.3.2	GEBÄUDEEINFÜHRUNGSPUNKT	7
2.3.3.3	NETZABSCHLUSS	9



## Register 2 – 2.3 Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss

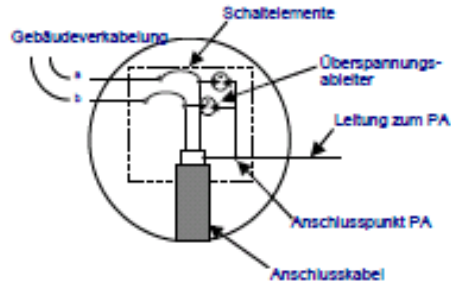


Abbildung 1: Überspannungsableiter (Detail)

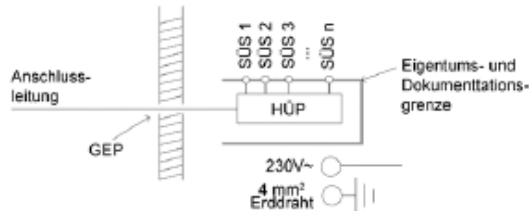


Abbildung 3: Hausübergabepunkt Quelle: swescable.ch

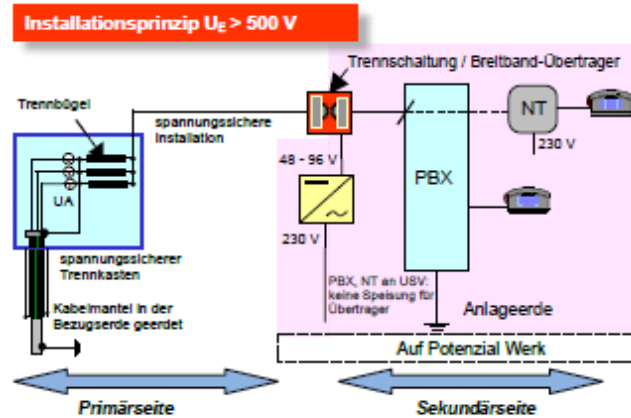
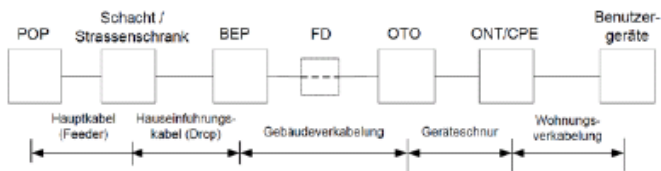


Abbildung 2: Netztrennstelle im Gefahrenbereich

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idée in rete



## Register 2 – 2.3 Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss



### Legende

- BEP Gebäudeeinführungspunkt (Building Entry Point)
- CPE Teilnehmernetzgerät (Customer Premises Equipment)
- FD Etagenverteiler (Floor Distributor)
- ONT optischer Netzabschluss (Optical Network Termination)
- OTO optische Telekommunikationssteckdose (Optical Telecommunications Outlet)
- POP Verteilknotenpunkt (Point of Presence)

Abbildung 4: Referenzmodell für FTTH-Installationen in Gebäuden (Quelle:BAKOM)

Glasfaser-Nr.	Farbe
1	Rot
2	Grün
3	Gelb
4	Blau
5	Weiss
6	Violett
7	Orange
8	Schwarz
9	Grau
10	Braun
11	Rosa
12	Türkis

Glasfaser-Nr.	Farbe
13	Rot + Kennzeichnung
14	Grün + Kennzeichnung
15	Gelb + Kennzeichnung
16	Blau + Kennzeichnung
17	Weiss + Kennzeichnung
18	Violett + Kennzeichnung
19	Orange + Kennzeichnung
20	Transparent + Kennzeichnung
21	Grau + Kennzeichnung
22	Braun + Kennzeichnung
23	Rosa + Kennzeichnung
24	Türkis + Kennzeichnung

Tabelle 1: Farbkodierung der Fasern in Hauseinführungskabeln

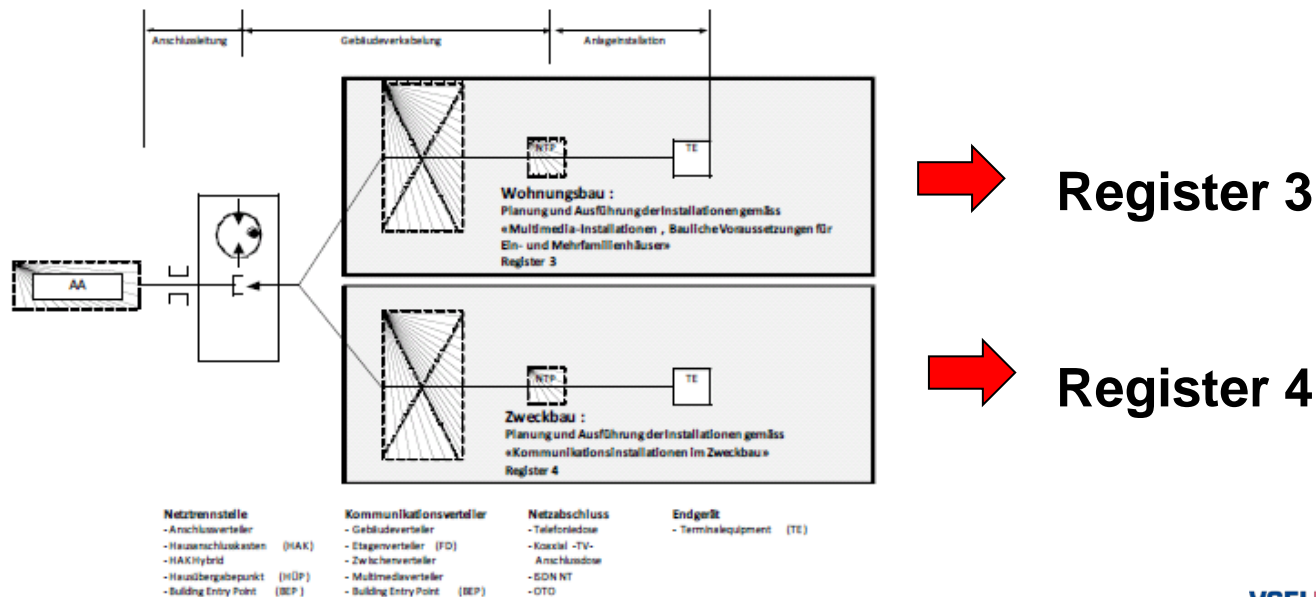


## Register 2 – Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung

2.4	ERSTELLEN VON GEBÄUDEVERKABELUNGEN	
2.4.1	ALLGEMEINES	10
2.4.1.1	DEFINITION	10
2.4.1.2	BEGRIFFE	10
2.5	PLANUNG UND AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEVERKABELUNG	11
2.5.1	GEBÄUDEVERKABELUNG IM WOHNBAU	11
2.5.2	GEBÄUDEVERKABELUNG IM ZWECKBAU	11



## Register 2 – 2.5 Planung und Ausführung der Gebäudeverkabelung



➔ Register 3

➔ Register 4

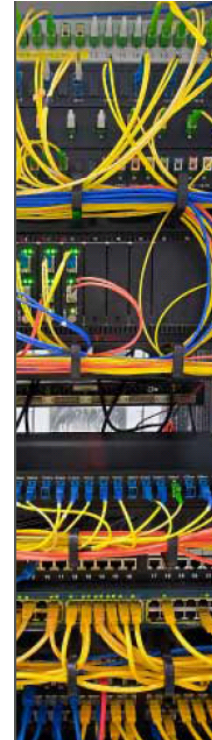
Abbildung 6: Unterscheidung der Gebäudeverkabelung nach Bauten und deren Nutzung

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** idées branchées  
Idee in rete



## Register 3

### Handbuch Multimedia- Installationen



#### Richtlinien für die Installation von Telekommunikations- anlagen

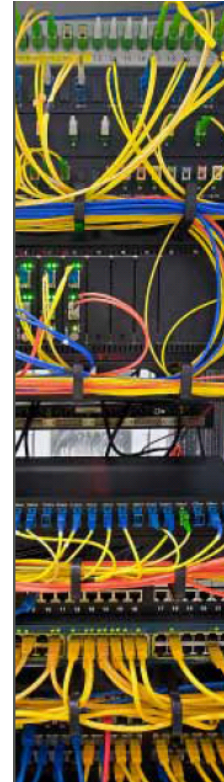
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
– Vorwort	
– Normen und Gesetze	
– Schutzmassnahmen	
– Arbeitssicherheit	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	<b>2</b>
– Geltungsbereich	
– Anforderungen an Telekommunikationsanlagen	
– Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss	
– Erstellen von Gebäudeverkabelungen	
<b>Handbuch Multimedia- Installationen</b>	<b>3</b>
<b>Handbuch Kommunikations- Verkabelung</b>	<b>4</b>
– Einleitung	
– Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT	
– Projektierung / Planung	
– Ausführung	
– Betrieb	
– Glossar	
<b>Weisung STI 102.106</b>	<b>5</b>
für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106	
<b>Begriffe</b>	<b>6</b>
<b>Unterlagen von</b>	<b>7</b>
– Netzbetreiber	
– Provider	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	<b>8</b>





## Register 4

### Handbuch Kommunikations-Verkabelung



#### Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen

<b>Einleitung</b>	1
– Vorwort	
– Normen und Gesetze	
– Schutzmassnahmen	
– Arbeitssicherheit	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	2
– Geltungsbereich	
– Anforderungen an Telekommunikationsanlagen	
– Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss	
– Erstellen von Gebäudeverkabelungen	
<b>Handbuch Multimedia-Installationen</b>	3
<b>Handbuch Kommunikations-Verkabelung</b>	4
– Einleitung	
– Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT	
– Projektierung / Planung	
– Ausführung	
– Betrieb	
– Glossar	
<b>Weisung STI 102.106</b>	5
für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106	
<b>Begriffe</b>	6
<b>Unterlagen von</b>	7
– Netzbetreiber	
– Provider	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	8



# Register 4 – Handbuch Kommunikations-Verkabelung

## 1 Einleitung

1.1 Ziele

9

1.2 Geltungsbereich

9

1.3 Abgrenzungen

9



Dieses Register beinhaltet primär die universelle Kommunikationsverkabelung im Zweckbau.

Home Cabling und Multimedia-Installationen im Wohnbau sowie WLAN und Bussysteme werden nur am Rande behandelt.

Informationen zu koaxiale Kabelsysteme und POF sind der Broschüre «Multimedia-Installationen» der Electrosuisse und den Richtlinien der Industrie zu entnehmen.

Quelle: **VSEI** Ideen verbinder  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Register 4 – Handbuch Kommunikations-Verkabelung

### 2 Design (Leistungsbeschreibung funktional)

2.1 Übersicht	10
2.2 Installationspezifikation	11
2.2.1 Grundlagen	11
2.2.2 Performance und Garantie	12
2.2.3 Topologie	13
2.2.4 Applikationen	14
2.2.5 Anschluss an externe Netzwerke	16
2.2.6 Verwaltungssystem, Dokumentation, Prüfregime	17
2.2.7 «Green» Gebäudeverkabelung	19
2.3 Umweltspezifikation	19
2.4 Stromnetze	22
2.4.1 Sicherheit gegen Fehlerströme	22
2.4.2 Zuverlässige Signalreferenz innerhalb der gesamten IT-Installation	23
2.4.3 Schutz gegen elektromagnetische Strahlung	24
2.5 Betriebs- und Dokumentationskonzept	25



## Register 4 – 2 Design (Leistungsbeschreibung funktional)

- **Installationsspezifikationen gemäss EN 50174-1:**
  - Verlegewege und Unterbringung der Kabel
  - Umfang der Arbeiten mit Standorten, Gebäuden, Stockwerken,
  - Anzahl der Anschlüsse pro Arbeitsplatz und Allgemeinbereich
  - Angabe Performance, Topologie, Applikationen (1/10GBase etc.), externe Netzwerke
  - Installationsvorgaben und Abnahmepraktiken
  - Qualitätsplan zum Nachweis der Installationsspezifikationen
  - Anforderungen an «Green» Gebäudeverkabelung
- **Umweltspezifikation**
  - Mechanische, klimatische, chemische Einflüsse
  - Elektromagnetische Einflüsse



Abbildung 2: LC Duplex Steckverbinder, MPO Stecker, MPO Adapter



## Register 4 – 2 Design (Leistungsbeschreibung funktional)

- **Stromnetze**
  - Erdung, Fehlströme
  - Separierung, Erdung
- **Angrenzende Anlagen:**
  - andere Gebäudeeinrichtungen wie Stromversorgungsanlagen, Potentialausgleichs- und Erdungssysteme
  - Brand-, Einbruch-, ZUKO- und Entrauchungsanlagen
  - Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK)
  - Gebäude- und Prozessautomation
  - Rohrsysteme (Wasserversorgung, Sprinkleranlagen)

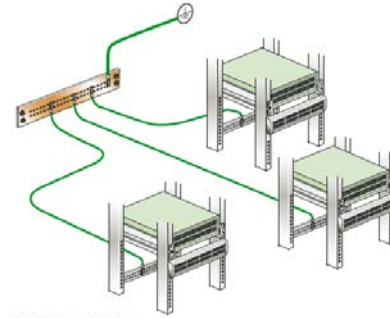


Abbildung 12: Potentialausgleich im System



## Register 4 – 2 Design (Leistungsbeschreibung funktional)

- **Anwendbare Gesetze, Vorschriften und Bestimmungen, einschliesslich:**
  - baulicher Vorschriften
  - örtlicher Vorschriften
  - Vorschriften des Bauherren wie z.B. Produktvorgaben, Arbeitssicherheit
- **Betriebs- und Dokumentationskonzept**
  - externe/interne Fachbereiche und Partner
  - Form, Detaillierung
- **Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten mit Ansprechpartnern vor Ort für:**
  - betriebliche Anforderungen
  - technische Anforderungen
  - bestehende informationstechnischen Verkabelungskomponenten
  - Lagerung der Materialien
  - Übergabe des Eigentums und/oder der Verantwortung

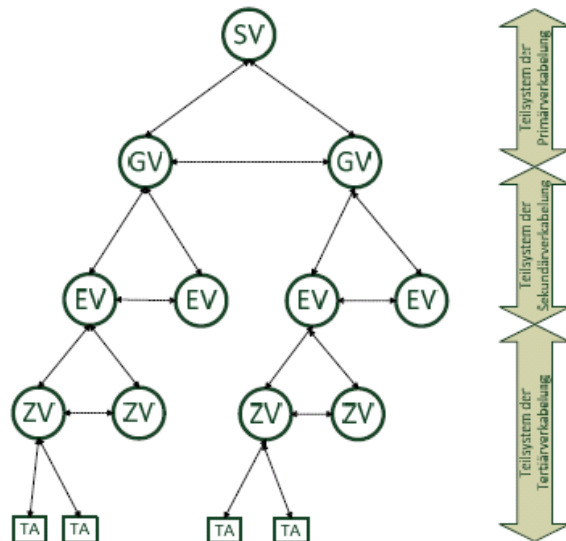


## Register 4 – Handbuch Kommunikations-Verkabelung

3	Projektierung / Planung	
3.1	Grundlagen	27
3.1.1	Strukturierte Verkabelung	27
3.1.2	Allgemeine Anforderungen	29
3.1.3	Symmetrische Kupferverkabelung	30
3.1.4	Lichtwellenleiter	32
3.1.5	EMV	33
3.1.6	Übergabepunkte innerhalb von Gebäuden	33
3.1.7	Kabelwege	34
3.1.8	Racks, Schränke, Rahmen und Gestelle	35
3.1.9	Anschlusspunkte	36
3.2	Bürogebäude	37
3.2.1	Prinzipielle Aufbau der UKV	37
3.2.2	Anordnung der Elemente	38
3.2.3	Verteiler	39
3.2.4	Informationstechnischer Anschluss (TA)	39
3.2.5	Sammelpunkt (SP)	40
3.2.6	Praxiserfahrungen	40
3.3	Industriell genutzte Gebäude	42
3.3.1	Prinzipieller Aufbau der UKV	42
3.3.2	Verteiler	44
3.3.3	Informationstechnischer Anschluss TA	44
3.4	Rechenzentren	46
3.5	WLAN, Bussysteme	50



## Register 4 – 3 Projektierung / Planung



— — — — — Optionale Verbindungen

Abkürzungen und Bedeutung	
SV	Standortverteiler
GV	Gebäudeverteiler
EV	Etagenverteiler
ZV	Zwischenverteiler (optional)
TA	Informationstechnischer Anschluss

Teilsystem	Verbindungen	Kabelart	Maximale Kabellänge
Primärverkabelung	SV ↔ GV	Single-Mode-Lichtwellenleiterkabel OS1/OS2	1'500m
Sekundärverkabelung	GV ↔ EV	– Single-Mode-Lichtwellenleiterkabel OS1/OS2 – Multi-Mode-Lichtwellenleiterkabel OM3	500m 300m
Tertiärverkabelung	EV ↔ ZV	– Single-Mode-Lichtwellenleiterkabel OS1/OS2 – Multi-Mode-Lichtwellenleiterkabel OM3	500m 300m
Tertiärverkabelung	EV ↔ TA	Twisted-Pair Kupferkabel 90m	90m

Tabelle 4: Maximale Kabellängen

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete





## Register 4 – 3 Projektierung / Planung

Kategorie	Klasse	Frequenzbereich	Geeignet für Ethernet
5	D	100 MHz	10/100BaseT
5e	D	100 MHz	10/100/1GBaseT
6	E	250 MHz	10/100/1GBaseT
6 <sub>A</sub>	E <sub>A</sub>	500 MHz	10/100/1GB/10GBaseT
7	F	600 MHz	10/100/1GB/10GBaseT
7 <sub>A</sub>	F <sub>A</sub>	1000 MHz	10/100/1GB/10GBaseT

Tabelle 5: Klassen, Kategorien und Frequenzen

Standard	IEEE 802.3 af	IEEE 802.3 af
Stand	Juli 2003	September 2009
Spannung	48 V DC	53 V DC
Einspeiseleistung	15 W	30 W
Leistung am Endgerät	12.95 W	24.6 W
Strom pro Adapter	350 mA	600 mA

Tabelle 6: Power over Ethernet (PoE): Standards

Kategorie	Farbcode Mantel	Fasertyp	Dämpfung in dB/km bei Wellenlänge:				minimale modale Bandbreite		
			850 nm	1'310 nm	1'383 nm	1'550 nm	OFL <sup>1</sup> in MHz x km		EMB <sup>2</sup> in MHz x km
Multimodfasern									
OM1	Orange	G62,5/125	3,5	1,5	n.a.	n.a.	200	500	n.a.
OM2	Orange	G50/125	3,5	1,5	n.a.	n.a.	500	500	n.a.
OM3	Aqua	G50/125	3,5	1,5	n.a.	n.a.	1'500	500	2'000
OM4	Aqua <sup>3</sup>	G50/125	3,5	1,5	n.a.	n.a.	3'500	500	4'700
Monomodfasern (Singlemode-Fasern)									
OS1	Gelb	E9/125	n.a.	1,0	n.a.	1,0	n.a.		
OS2	Gelb	E9/125	n.a.	0,4	0,4	0,4	n.a.		

<sup>1</sup> OFL = Over-Filled-Launch-Bandbreite

<sup>2</sup> EMB = Effektive-Modale-Bandbreite

<sup>3</sup> Von einigen Herstellern wird OM4 auch in **Magenta** angeboten.

Tabelle 7: Dämpfung und Kennzeichnung von Lichtwellenleiter-Käbeln



## Register 4 – Handbuch Kommunikations-Verkabelung

4	Ausführung	
4.1	Aufschaltung (A/B)	51
4.2	Kabelverlegung	52
4.2.1	Biegeradien	52
4.2.2	Einziehungskräfte	54
4.2.3	Kabelzug	56
4.2.4	Separierung Starkstrom	57
4.2.5	Checkliste Kabelverlegung	61
4.3	Erdung	62
4.3.1	Wechselstrom-Verteilersystem	62
4.3.2	Erdungssysteme Starkstrom	63
4.3.3	Erdungsmöglichkeiten für Rangierfelder	65
4.3.4	Erdungs und Erdanbindung im Schrank	67
4.4	Reinigung / Inspektion (LWL)	67
4.4.1	Offenliegende Endfläche	67
4.4.2	Adapter	68
4.5	Qualitätssicherung / Prüfung	69
4.6	Fehlersuche	70
4.7	Abnahmeprotokoll für eine Systemgarantie	72
4.7.1	Messungen symmetrische Kabel	72
4.7.2	Messung Lichtwellenleiter	74
4.8	Lagerung	75



## Register 4 – 4 Ausführung

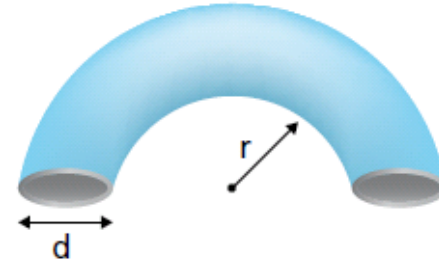
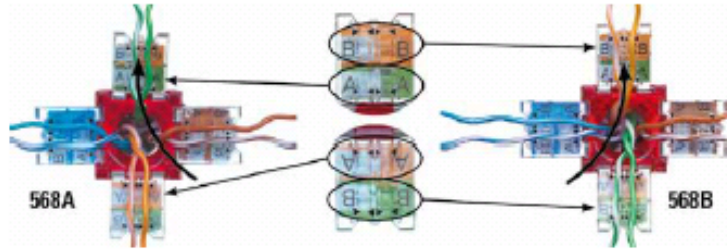
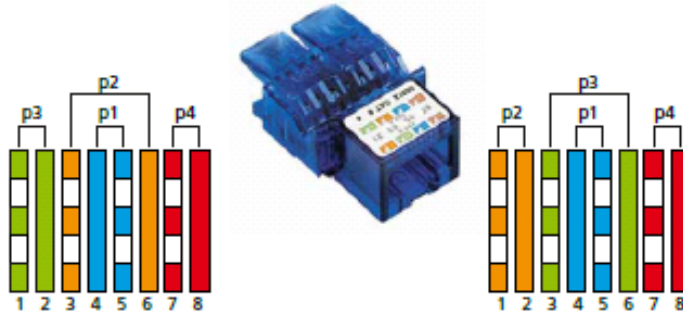


Abbildung 28: Kupferbiegeradien



Typische Eigenschaften Kupferkabel	
Biegung	
Minimaler Biegeradius, Installation	8 * Durchmesser
Minimaler Biegeradius, installiert	4 * Durchmesser
Zugfestigkeit	
Maximale Zugfestigkeit, Installation [N]	80 (8 kg) - 100 (10 kg)
Maximale Zugfestigkeit, installiert [N]	Kein Zug
Betrieb [°C]	- 10 bis + 75
Installation [°C]	0 bis + 50
Es sind die spezifischen Spezifikationen im Datenblatt des Herstellers zu beachten	

Tabelle 10: Kupferbiegeradien



## Register 4 – 4 Ausführung



Abbildung 31: Zugentlastung

### Mindestabstände

Trennkategorie	Trennung ohne elektromagnetische Barrieren	Für informationstechnische Verkabelung oder Stromversorgungsverkabelung verwendete Kabelkanäle		
		offener metallener Kabelkanal <sup>2</sup>	Lochblech <sup>3,4</sup>	Massiver metallener Kabelkanal <sup>5</sup>
d	10mm	8mm	5mm	0mm
c	50mm	38mm	25mm	0mm
b	100mm	75mm	50mm	0mm
a	300mm	225mm	150mm	0mm

Tabelle 13: Mindestabstände S gemäss EN 50174-2



Abbildung 33: Richtige Richtung des Abrollers



Abbildung 34: Falsche Richtung des Abrollers

Quelle: **VSEI** Ideen verbindet  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Register 4 – Handbuch Kommunikations-Verkabelung

### 5 Betrieb

5.1 Inbetriebnahme	76
5.2 Präventive Wartung	78

### 6 Glossar



## Register 4 – 5 Betrieb



Guter sauberer Stecker

Fingerabdruck auf Stecker

Schmutziger Stecker

Schmutzige Faser  
eines MPO

Sauberer MPO Stecker

Abbildung 46: Sauberkeit Steckerendflächen



Abbildung 47: Führung Patchkabel

Quelle: **VSEI** Ideen verbinden  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



## Register 4 – 6 Glossar

AA	Anschlussausrüstung
ACR	Attenuation to Crosstalk Ratio (Dämpfung-Nebensprechverhältnis)
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line (asymmetrischer digitaler Teilnehmer-Anschluss)
AL	Anschlussleiste
APC	Angled Physical Contact
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AV	Anschlussverteiler
AWG	American Wire Gauge (Massangabe der Leitungsmessungen)
AXT	Fremdnebensprechen (Alien Crosstalk)
BCT-C	Broadcast and Communications Technologies Coax
BEP	Building Entry Point (LWL) (Gebäude Einführungspunkt)
CP	Consolidation Point
CPE	Customer Premises Equipment (Endkunden-Anschlussgerät)
CPF	Communication Profile Family
Cu	Kupfer
DC	Direct current
E2000	LWL Steckertyp
EDV	EDV-Anlagen
EFH	Einfamilienhaus
ELFEXT	Equal Level Far End Cross Talk (Übersprechenden Ausgangspegels zum eigentlichen



Quelle: **VSEI** Ideen verbinder  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete



# Richtlinien für die Installation von Telekommunikationsanlagen (RIT)

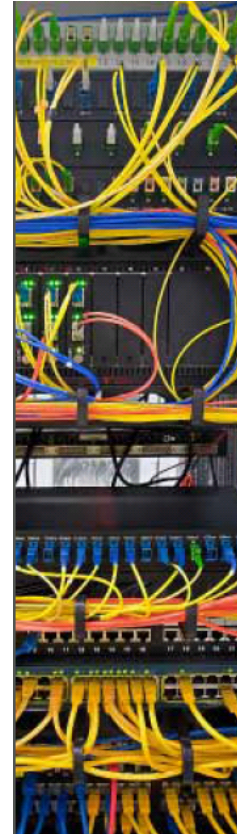
## Register 5-8

## Weisung STI 102.106

## Begriffe

## Unterlagen von Netzbetreiber und Provider

## Weiterbildung im Telekommunikationsbereich



### Richtlinien für die Installation von Telekommunikations- anlagen

<b>Einleitung</b>	1
– Vorwort	
– Normen und Gesetze	
– Schutzmassnahmen	
– Arbeitssicherheit	
<b>Planungs- und Installationsgrundsätze für die Gebäudeerschliessung und Gebäudeverkabelung</b>	2
– Geltungsbereich	
– Anforderungen an Telekommunikationsanlagen	
– Gebäudeeinführung, Netztrennstelle und Netzabschluss	
– Erstellen von Gebäudeverkabelungen	
<b>Handbuch Multimedia- Installationen</b>	3
<b>Handbuch Kommunikations- Verkabelung</b>	4
– Einleitung	
– Design (Leistungsbeschreibung funktional) RT	
– Projektierung / Planung	
– Ausführung	
– Betrieb	
– Glossar	
<b>Weisung STI 102.106</b>	5
für die Installation der Anschlussleitungen von Schwachstromanlagen in besonders gefährdeten Bereichen, STI 102.106	
<b>Begriffe</b>	6
<b>Unterlagen von</b>	7
– Netzbetreiber	
– Provider	
<b>Weiterbildung im Telekommunikationsbereich</b>	8

Quelle: **VSEI** Ideen verbinder  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete

swissgee





## Fragen?



Vielen Dank | Merci | Grazie | Thank You



Quelle: **VSEI** Idee verbinden  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete