

# Der BRN65:

## Die perfekte Lösung für eine störungsfreie Datenübertragung bei verkabelten IT-Netzen.

Investoren und Anwender fordern eine funktionssichere und flexible IT-Infrastruktur. Schon in der Planungsphase können viele spätere Störungsursachen ausgeschlossen werden.

Das Drei-Kammer-Kanalkonzept gewährleistet eine optimale Systemtrennung zwischen Datenkabeln, Energiekabeln und Geräteeinbau.



Im Vergleich zu traditionellen Brüstungskanälen bietet das BRN-System eine **deutliche Verbesserung der Datenübertragungsrate**. Durch die getrennte Leitungsführung entsteht automatisch eine elektromagnetische Entkopplung zwischen Energie- und Datenleitungen. Somit reduziert sich signifikant die Einkopplung von Energie-Impulsen in das IT-Netz und erhöht gleichzeitig die Performance der Datenübertragung.

Der BRN65 gewährleistet durch die integrierte Systemtrennung eine normkonforme und funktionssichere Installation jeder IT-Verkabelung. Die abnehmbaren Seitenoberteile ermöglichen eine nachträgliche Verlegung von Leitungen ohne den laufenden Betrieb zu stören.

# Normative Hintergründe: Normenreihe OVE EN 50174: Informationstechnik Installation von Kommunikationsverkabelung

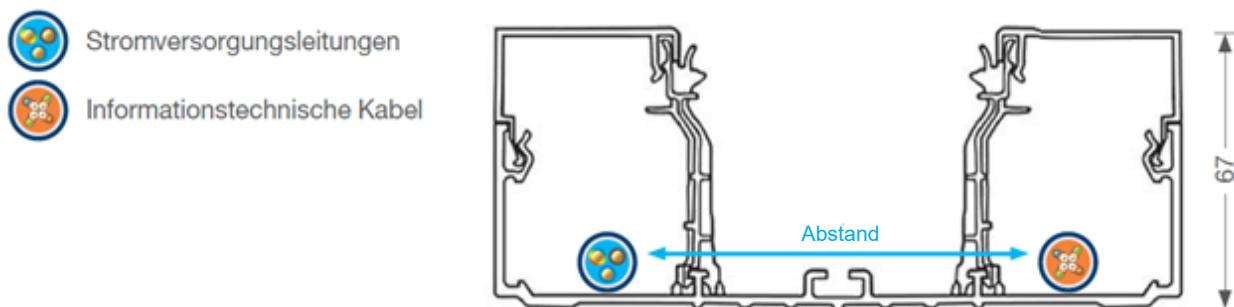
Die Normen der Reihe OVE EN 50174 legen Anforderungen an die Spezifikations-, die Planungs-, die Realisierungs- sowie die Betriebsphase von informationstechnischen Verkabelungsanlagen fest.

Der **Teil 1: Installationsspezifikation und Qualitätssicherung** befasst sich mit den Angaben zur Sicherheit, zum Leistungsvermögen und zur Konfiguration der informationstechnischen Verkabelung sowie weitere Anforderungen wie beispielsweise Lebensdauer, Erweiterungsanforderungen, Schnittstellenbeschreibungen oder Umgebungsbedingungen. Damit werden die Dimensionierung, Ausführung und die Position der Verteilung, Leitungen und die Ausstattung der Arbeitsplätze genau bestimmt und definiert.

Der **Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden** liefert neben den allgemeinen Installationshinweisen die Kriterien für die Trennung zwischen ungeschirmten Energiekabeln und informationstechnischen Kabeln.

Die Anforderungen der Norm an den Trennabstand hängen ab

- a) von der elektromagnetischen Verträglichkeit des Datenkabels, gemessen als:
  1. Kopplungsdämpfung (Schirmqualität) der informationstechnischen Kabel und der Anzahl der Stromkreise sowie vom Vorhandensein von Trenneinrichtungen im Kabelführungssystem;
  2. transversale Umwandlungsdämpfung (TCL) bei ungeschirmten symmetrischen Kabeln;
  3. Schirmdämpfung bei asymmetrischen (koaxialen) Kabeln und Twinax-Kabeln.
- d) vom Aufbau des Stromversorgungskabels;
- e) von der Anzahl und der Art der über Stromversorgungskabel versorgten Stromkreise;
- f) vom Vorhandensein von Trennstegen zwischen informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungskabeln.



Kapazitive Kopplungen lassen sich reduzieren, indem der Abstand zwischen störenden und gestörten Leitungen so groß wie möglich gehalten wird. Hilfreich ist es auch, die Länge der parallelen Leitungsführung so kurz wie möglich zu halten. Außerdem sollten geschirmte Datenleitungen verwendet werden.

Die nachweislich guten Eigenschaften vom BRN-System in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) dienen der Funktionssicherheit des IT-Datennetzwerkes.

# Vorteile für Anwender, Elektroinstallateur und Planer:



Durch die Ausschreibung und den Einsatz des Systems tehalit.BRN65 werden die Vorgaben der Norm zur Installation von Kommunikationsverkabelung strikt eingehalten. Schon durch die getrennte Verlegung in einem System und den richtigen Abstand von Energie- und Signalleitungen entsteht außerdem eine hohe Sicherheit für die Verfügbarkeit der Datennetzwerke.



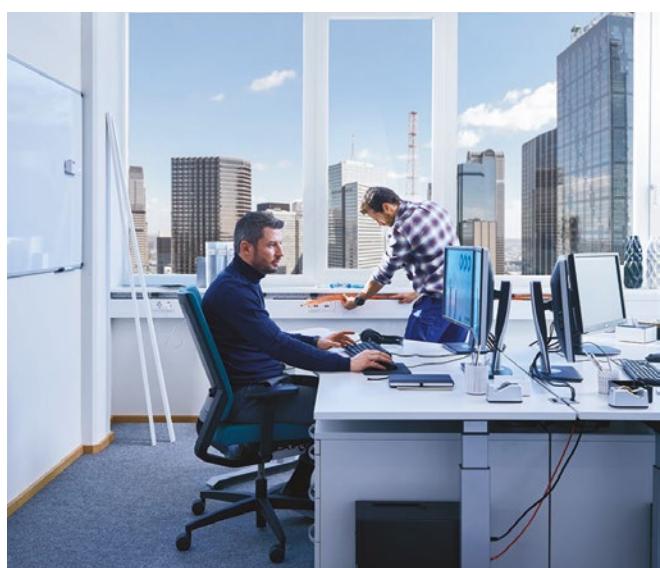
Durch die abnehmbaren Seitenoberseiten und die integrierte Trennung von Energie- und Datenleitungen durch das 3-Kammer-System hat der Planer Flexibilität fast bis zur letzten Minute. Die Nachinstallation ist möglich, ohne den laufenden Betrieb zu stören. Das empfiehlt den tehalit.BRN65 für die Anwendungsbereiche Office und IT-Infrastruktur.



Die Arbeitsplätze können dabei vielfältige ausgebaut werden. Dazu stehen verschiedenen Gerätesystemen zur Auswahl und bieten eine optimale Anpassung an jede Gegebenheit oder an Vorgaben des Projektes. Die Formteile und die Passgenauigkeit der einzelnen Komponenten komplettieren ein sauberes Erscheinungsbild.

## Alle Vorteile auf einen Blick

- **flexible Versorgung** mit Energie und Daten
- **abnehmbare Seitenoberseiten:**  
Kabelnachbelegung im laufenden Betrieb
- **Dreikammersystem** zur Trennung von Energie-, Datenleitungen und Geräteeinbau
- **3 Kanalbreiten mit durchgängigem 80-mm-Oberteil**
- Integrierte Profilverbindungen und Kabelhalter
- **Schmutzunempfindliche glatte Oberfläche**
- **Optimierter Geräteeinbau:**  
frontrastend oder mit C-Profil
- **Haubenformteile** für Richtungsänderungen  
Material: PVC
- **Farben:** Verkehrsweiß RAL 9016,  
Graphitschwarz RAL 9011



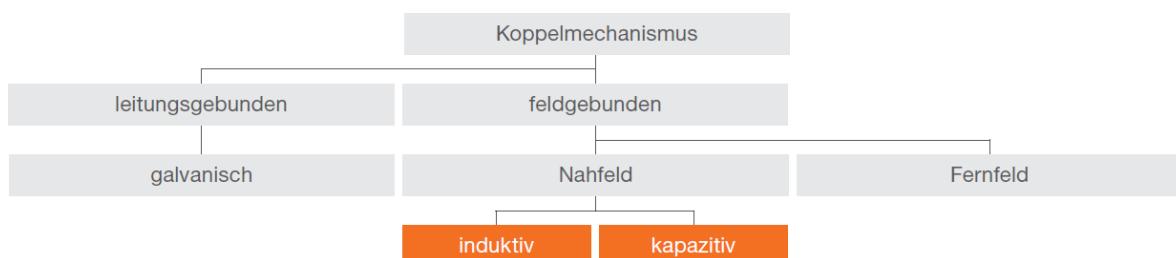
In den nachfolgenden Seiten erfahren Sie die näheren physikalischen und technischen Hintergründe samt Normenbezug.

## Kopplungsdämpfung

Der Kabelhersteller kann bei der Konstruktion eines S/FTP-Kabels mittels der Geflechtschirm-Bedeckung die Kopplungsdämpfung und die Schirmdämpfung steuern und dadurch ein besseres EMV-Verhalten erreichen. Vorgabe für die Mindestanforderungen ist die Norm ÖVE/ÖNORM EN 50288 (Mehdrige metallische Daten- und Kontrollkabel für analoge und digitale Übertragung).

## Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Aufgabe der Datenkabel ist es, elektromagnetische Beeinflussungen sowohl von außen nach innen (Störimmunität) als auch von innen nach außen (Störenmission) zu minimieren.

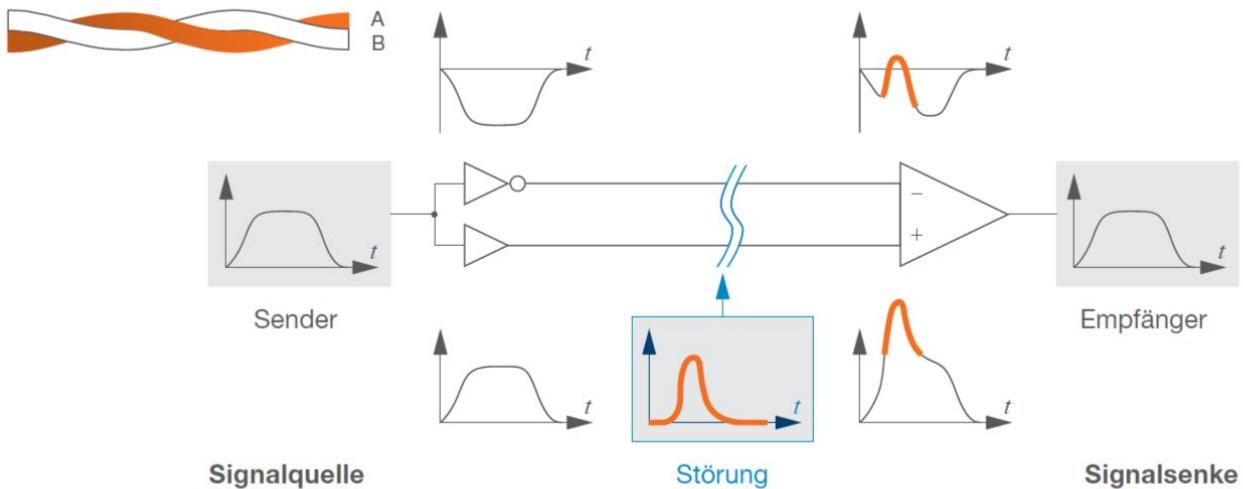


**EMV-Störungen** sind zum größten Teil elektrisch asymmetrisch. Dies bedeutet: Eine Störquelle erzeugt eine Interferenz mit Bezug zur Erde als Gegenpol. Unabhängig von der Störursache kann eine symmetrische Verkabelung die Störung minimieren, wenn die beiden Leiter des symmetrischen Übertragungskanals gleich stark beeinflusst sind. Dies entspräche einer perfekten Symmetrie und würde bedeuten, dass die Störanteile sich gegenseitig aufheben. Dies ist in der Praxis leider nicht möglich.

**Induktive Kopplung** tritt zwischen stromdurchflossenen Stromkreisen bzw. Leiterschleifen auf. Fließt in einer Leiterschleife ein Wechselstrom, so erzeugt dieser ein magnetisches Wechselfeld. Dieses durchsetzt die andere Leiterschleife und induziert dort eine Spannung. Die Größe der induktiven Kopplung wird durch die Gegen-induktivität MK beschrieben und hängt von der Geometrie und dem Abstand der Leiterschleifen ab.

# Maßnahmen der Kabelhersteller gegen induktive Kopplungen

**Ungeschirmte Datenkabel** weisen sehr gute Symmetrieeigenschaften auf, haben aber keine Abschirmung gegen interne, externe oder benachbarte Störer. Sie sind in hohem Maße durch die Installationsumgebung gefährdet. Eine wesentliche Gefährdung geht hierbei vom Übersprechen (Alien Crosstalk) zwischen benachbarten Datenkabeln aus. Somit erfasst der Kabelparameter TCL (Transverse Conversion Loss, Asymmetriedämpfung) die Abweichung von der perfekten Symmetrie. Die führt zu einer Störunterdrückung von etwa 40 dB, was oft nicht genug ist, um Betriebsstörungen zu vermeiden.



Die gebräuchlichste Methode zur Reduktion der induktiven Kopplung in Datenkabeln besteht darin, die einzelnen Leiterpaare zu versieben. Die induzierte Spannung im Leiter A ist entgegengesetzt der induzierten Spannung im Leiter B. Wegen der unterschiedlichen Polarität ist die Summe 0.

**Gesamt- oder einzugeschirmte Datenkabel** haben gute Symmetrieeigenschaften und gute bis sehr gute Schirmeigenschaften. Die elektromagnetische Verträglichkeit ist sehr gut. Störungen durch die Installationsumgebung (benachbarte Datenkabel) können nahezu ausgeschlossen werden. Schirmdämpfung ist das Maß für Qualität eines Schirms in der elektromagnetischen Verträglichkeit.

## S/STP-Kabel



Die Summe von Schirmdämpfung und Symmetriedämpfung ist bei geschirmten Datenleitungen die **Kopplungs-dämpfung**. Sie bietet die Möglichkeit der Beurteilung und des Vergleichs des Gesamtverhaltens von Datenkabeln mit unterschiedlichem Aufbau hinsichtlich der EMV.

**Bewertungskriterium für unsere Betrachtung ist die Kopplungsdämpfung oder auch Störleistungs-unterdrückung.**

# Normativer Hintergrund: EN 50173-1

Die Kopplungsdämpfung beschreibt das Verhältnis zwischen der Signalleistung und der abgestrahlten Leistung von der Verkabelung, wobei sowohl die Symmetrie des Paars als auch die Wirkung des Schirms berücksichtigt wird. Die Kopplungsdämpfung kann auf ungeschirmte und geschirmte Kabel, Verbindungstechnik und Verkabelung angewandt werden. Für die Zwecke dieser Norm wird die Kopplungsdämpfung auf 30 MHz bis zu der oberen Frequenz der Komponentenkategorie oder Verkabelungsklasse festgelegt.

Kabel	Kopplungsdämpfung
U/UTP-Kabel	40 dB
F/UTP-Kabel	60 dB
S/FTP-PiMF-Kabel	bis zu 90 dB

## Geschirmte Datenkabel erreichen Werte:

von > 80 dB bis 1.000 MHz und unterdrücken damit um > Faktor 10.000 ein- oder ausgehende Störpotenziale.

### Beispiele:

Kopplungsdämpfung > 40 dB  
Störunterdrückung größer Faktor 100

Kopplungsdämpfung > 60 dB  
Störunterdrückung größer Faktor 1.000

Kopplungsdämpfung > 80 dB  
Störunterdrückung größer Faktor 10.000

## Maßnahmen zur Reduktion induktiver Kopplungen

Induktive Kopplungen kann man durch eine Reihe von Maßnahmen reduzieren. So ist es empfehlenswert, bei Signalleitungen verdrillte Leitungen zu verwenden. Außerdem ist es sinnvoll, geschirmte Datenleitungen einzusetzen, wobei der Schirm zwingend beidseitig aufzulegen ist.

## Zusammenfassung und Definition der Trennklassen nach OVE EN 50174-2

Tabelle 1 – Klassifizierung informationstechnischer Kabel

Geschirmt	Ungeschirmt	Koaxial/Twinaxial	
Kopplungsdämpfung bei 30 MHz bis 100 MHz dB	TCL bei 30 MHz bis 100 MHz dB	Schirmdämpfung bei 30 MHz bis 100 MHz dB	Trennklassen
$\geq 80$	$\geq 70 - 10 \times \lg f$	$\geq 85$	d
$\geq 55$	$\geq 60 - 10 \times \lg f$	$\geq 55$	c
$\geq 40$	$\geq 50 - 10 \times \lg f$	$\geq 40$	b
$< 40$	$< 50 - 10 \times \lg f$	$< 40$	a

Wenn die zu installierende Verkabelung der Normenreihe OVE EN 50173 entspricht und die darin angeführten Anwendungen der Klasse D oder höher unterstützen soll, stellen die Trennanforderungen für die Klassifizierung b in der Tabelle 1 die Mindestanforderungen dieser Norm dar.

# Kapazitive Kopplung

Die kapazitive Kopplung tritt zwischen gegenseitig isolierten Leitern auf, die sich auf unterschiedlichem Potenzial befinden. Aufgrund der Potenzialdifferenz existiert zwischen den Leitern ein elektrisches Feld, das durch die Kapazität CK beschrieben wird. Die Größe der Kapazität CK hängt von der Geometrie und dem Abstand der auf unterschiedlichem Potenzial befindlichen Leiter ab.

Liegen Energieleitungen und Signalleitungen (Twisted-Pair) in einem Kanalsystem in geringem Abstand über größere Strecken parallel, so ergibt sich durch den geringen Abstand eine sehr große Koppelkapazität CK.

**Tabelle 2 – Mindesttrennabstände S**

Für informationstechnische Verkabelung oder Stromversorgungsleitungen verwendete Kabelkanäle (der festgelegte Trennabstand gilt zusätzlich zu der durch Trennsteg/Trennwände realisierten Trennung)				
Trennkategorie (aus Tabelle 1)	Trennung ohne elektromagnetische Trennwände	Offener metallener Kabelkanal	Lochblech- Kabelkanal	Massiver metallener Kabelkanal
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

**Tabelle 3 – Faktor für die Stromversorgungsleitungen**

Art des Stromkreises	Anzahl von Stromkreisen	Faktor für die Stromversorgungsleitungen <i>P</i>
20 A, 230 V, einphasig	1 bis 3	0,2
	4 bis 6	0,4
	7 bis 9	0,6
	10 bis 12	0,8
	13 bis 15	1,0
	16 bis 30	2
	31 bis 45	3
	46 bis 60	4
	61 bis 75	5
	> 75	6

# Praktische Anwendungen ohne elektromagnetischen Barrieren

Errechnete Beispiele aus vorangegangenen Tabellen:



## Beispiel 1:

Kabel Kat. 7/7 <sub>A</sub>	= 10 mm
7–9 Energieleitungen	= f 0,6
10 mm x 0,6	<b>= 6 mm</b>

**tehalit.BRN65170**



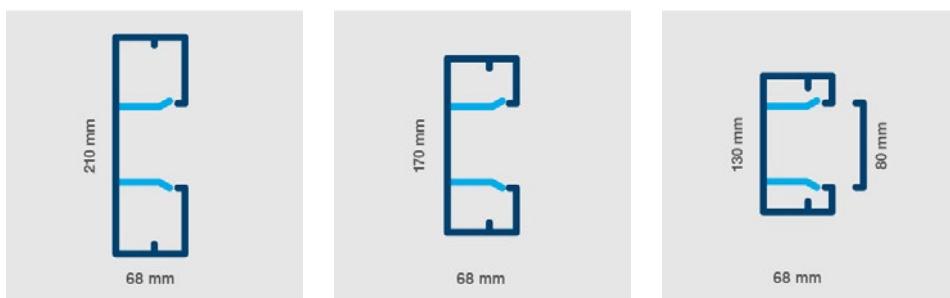
## Beispiel 2:

Kabel Kat. 6/6 <sub>A</sub>	= 50 mm
16–30 Energieleitungen	= f 1,0
50 mm x 1,0	<b>= 50 mm</b>

**tehalit.BRN65210**

In einem Großraumbüro mit hoher Verkabelungsdichte, dominieren Datenkabel die Infrastruktur im Vergleich zu Energieleitungen im Verhältnis von ungefähr 5:1. Für erhöhten Kapazitätsbedarf stehen verschiedene Kanaldimensionen zur Verfügung.

Lieferlänge 2.000 mm. Sonderlängen auf Anfrage bis max. 6.000 mm.



# Verfügbarkeit der Datennetzwerke

Planen und Installieren mit der Anforderung an wachsende Datenraten, z. B. 10 Gigabit Ethernet in der Endanwendung, bedingen auch eine vom Nutzer geforderte hohe Verfügbarkeit und Sicherheit. Die Vorgabe der Kunden liegt bei einer Verfügbarkeit von 99,999 %.

Um diesen Anforderungen an die Verfügbarkeit gerecht zu werden, ist es in der Spezifikations- und Planungsphase (OVE EN 50174-1) wichtig, die Anforderungen an die Trennung von Stromversorgungsleitungen und der auf Kupfer basierten informationstechnischen Verkabelung vorzugeben und einzuhalten. Damit werden die Voraussetzungen für einen störungsfreien Netzwerkbetrieb geschaffen.

Der Standard nach der Norm OVE EN 50173 – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen – wird durch den Nutzer als bereitgestellte Infrastruktur vorausgesetzt.

Einen maximalen Investitionsschutz bieten Installationssysteme mit bestmöglicher Leistung sowie Kabelwegsysteme, die die Mindestanforderungen der Trennung von informationstechnischen Kabeln und Stromversorgungsleitungen ermöglichen. Dazu ist es wichtig zu wissen, dass mit zunehmender Übertragungsfrequenz und wachsenden Datenraten, z. B. 10 Gigabit Ethernet (10GBase-T) die Störanfälligkeit der auf Twisted-Pair-Leitungen basierten Datenkabelanlagen zunimmt.



## Bestellnummern-Auszug:

<b>BRN651301*</b>	Brüstungskanal-Unterteil 68 x 130 mm
<b>BRN651701*</b>	Brüstungskanal-Unterteil 68 x 170 mm
<b>BRN652101*</b>	Brüstungskanal-Unterteil 68 x 210 mm
<b>BR0802*</b>	Brüstungskanal-Oberteil 80 mm

\*9016

\*9011

Verkehrsweiß

Graphitschwarz