

	Außenkabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen Kabel mit Isolierhülle und Mantel aus Polyethylen in Bündelverseilung	DIN VDE 0816 Teil 1
Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden. External cables for telecommunication and data processing systems; cables insulated and sheathed with polyethylen, unit stranded Mit DIN VDE 0816 Teil 2/02.88 und DIN VDE 0816 Teil 3/02.88 Ersatz für DIN 57816/VDE 0816/02.79 Siehe jedoch Übergangsfrist! Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen. Beginn der Gültigkeit Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Februar 1988. Daneben gilt DIN 57816/VDE 0816/02.79 noch bis zum 31. Januar 1989. Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0816 Teil 1/12.85. Fortsetzung Seite 2 bis 16 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Inhalt		Seite
1	Anwendungsbereich	2
2	Begriffe	2
2.1	Fernmeldeanlagen, Betriebsstätten	2
2.2	Nennwerte, Richtwerte und Mindestwerte	2
2.3	Temperaturbereiche	2
2.4	Verseilelemente, Leitungskreise und Kabelseele	2
3	Allgemeine Bestimmungen	3
3.1	Bauart	3
3.2	Transport und Lagern	3
3.3	Firmen- und Prüfkennzeichen sowie äußere Kennzeichnung der Kabel	3
3.4	Kurzzeichen	3
4	Aufbau	4
4.1	Allgemeines	4
4.2	Leiter	4
4.3	Isolierhülle	4
4.4	Zählweise der Verseilelemente	4
4.5	Kennzeichnung der Verseilelemente	5
4.6	Verseilung	5
4.7	Kabelseele, Füllung, Bewicklung, Schirm und Innenmantel	6
4.8	Mantel	6
4.9	Schutzhülle	6
4.10	Bewehrung	7
5	Maße, mechanische Eigenschaften und thermisches Verhalten, Anforderungen und ihre Prüfungen	7
5.1	Maße	7
5.2	Mechanische Eigenschaften	7
5.3	Thermisches Verhalten	8
6	Elektrische Eigenschaften, Anforderungen und ihre Prüfungen	8
6.1	Widerstandsunterschied	8
6.2	Isolationswiderstand	8
6.3	Betriebskapazität	8
6.4	Betriebsverlustfaktor	8
6.5	Kapazitive Kopplungen	8
6.6	Induktionsschutz (Reduktionsfaktor) und Blitzschutz	9
6.7	Spannungsfestigkeit	10
Tabellen		7
Tabelle 1	Zinkauflagen	7
Tabelle 2	Überlappungsbreiten	7
Tabelle 3	Kapazitive Kopplungen	8
Tabelle 4	Aufbau und Verwendung	9
Tabelle 5	Elektrische Eigenschaften	10
Tabelle 6	Bündelverseilung	11
Tabelle 7	Wanddicke der Mäntel und Schutzhüllen aus PE oder PVC	11
Tabelle 8	Äußere Schutzhülle bei bewehrten Kabeln	12
Tabelle 9	Bewehrung	12
Tabelle 10	Prüfungen: Maße, mechanische Eigenschaften, thermisches Verhalten	13
Tabelle 11	Prüfungen: Elektrische Eigenschaften	14
Tabelle 12	Zulässige Temperaturen	15

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Außenkabel mit Isolierhülle und Mantel aus Polyethylen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen. **DIN VDE 0891 Teil 6** enthält Hinweise für die Verwendung. Sie gilt nicht für Kabel, an deren Aufbau und Eigenschaften aus elektrischen oder mechanischen Gründen besondere Anforderungen gestellt werden.

2 Begriffe

2.1 Fernmeldeanlagen, Betriebsstätten

2.1.1 Fernmeldeanlagen nach **DIN VDE 0800 Teil 1** bis Teil 4.

Anmerkung: Zu einer Fernmeldeanlage gehören auch Außenkabel.

2.1.2 Arten der Betriebsstätten nach DIN VDE 0800 Teil 1/04.84, Abschnitt 2.7.

2.2 Nennwerte, Richtwerte und Mindestwerte

Nach DIN 55350 Teil 12*).

2.3 Temperaturbereiche

2.3.1 Zulässiger Temperaturbereich ist „beim Verlegen“ die Temperatur, die die Außenkabel beim Legen in

das Erdreich und beim Einziehen in Rohre oder Formsteine sowie beim Biegen für die Muffenmontage haben dürfen.

2.3.2 Höchstzulässige Temperatur ist die Temperatur, die Außenkabel „vor und nach dem Verlegen“ in Ruhelage annehmen dürfen.

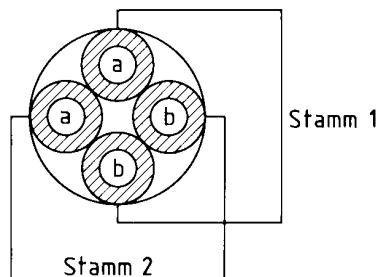
2.4 Verseilelemente, Leitungskreise und Kabelseele

2.4.1 Verseilelement ist die allgemeine Bezeichnung für Ader, Stern-Vierer, Grund- und Hauptbündel.

2.4.2 Ader ist ein Leiter mit Isolierhülle



2.4.3 Ein Stern-Vierer besteht aus 4 miteinander verseilten Adern, von denen jeweils 2 diametral gegenüber-



*) Z. Z. Entwurf

liegende einen Leitungskreis (Stamm, Stammkreis, Schleife) bilden. Die Stämme werden auch als Doppeladern (DA) bezeichnet.

2.4.4 Ein Grundbündel besteht aus 5 zusammengefaßten Stern-Vierern, Abbildung siehe [Abschnitt 4.6.4](#).

2.4.5 Ein Hauptbündel besteht aus 5 oder 10 zusammengefaßten Grundbündeln, Abbildung siehe [Abschnitt 4.6.4](#).

2.4.6 Die Kabelseele ist die Gesamtheit der im Kabel vorhandenen Verseilelemente einschließlich der über den Verseilelementen liegenden Bewicklung und/oder des darüber liegenden Innenmantels.

3 Allgemeine Bestimmungen

3.1 Bauart (siehe [Tabelle 4](#))

Die Kabel sind bündelverseilt und enthalten als Verseilelemente Stern-Vierer STIII mit Kupferleitern von 0,4, 0,6 oder 0,8 mm Durchmesser oder Stern-Vierer STI mit Kupferleitern von 0,9 mm Durchmesser.

Die Isolierhüllen der Leiter bestehen aus Voll-PE oder Zell-PE.

3.2 Transport und Lagern

3.2.1 Die Enden der Kabel müssen beim Transport und Lagern gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sein.

3.2.2 Werden beim Transport und Lagern von Kabeln die in der [Tabelle 12](#), Spalte 3, genannten Temperaturgrenzen überschritten, so sind bei höheren Temperaturen Beanspruchungen durch Druck, bei tieferen Temperaturen Beanspruchungen durch Schlag oder Stoß zu vermeiden.

3.2.3 Spulen mit aufgewickelten Kabeln dürfen nur in der durch Pfeile auf den Spulenflanschen angegebenen Richtung gerollt und mit waagrecht liegender Spulenachse befördert werden.

Spulen bis zur Größe 1250 (siehe DIN 46391 Teil 1) dürfen auch auf dem Flansch liegend transportiert werden. Stoßbeanspruchungen sind zu vermeiden.

3.2.4 Der Kerndurchmesser der Versandspulen und der Innendurchmesser der Versandringe sollen bei bewehrten und unbewehrten Kabeln mit Schichtenmantel mindestens das 15fache des Durchmessers über dem Mantel betragen.

3.3 Firmen- und Prüfkennzeichen sowie äußere Kennzeichnung der Kabel

3.3.1 Firmen- und Prüfkennzeichen

3.3.1.1 Kabel nach [Tabelle 4](#) müssen einen als Warenzeichen (Ursprungszeichen) eingetragenen Firmenkennfaden der Herstellerfirma enthalten und können ein VDE-Prüfkennzeichen haben, siehe Erläuterungen.

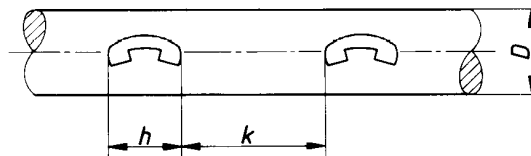
3.3.1.2 Die Kennfäden müssen unmittelbar unter, innerhalb oder unmittelbar über der Bewicklung liegen.

3.3.1.3 Die Farben der Kennfäden müssen beständig sein.

3.3.2 Äußere Kennzeichnung der Kabel

3.3.2.1 Kabel, die einen PE-Mantel oder eine äußere PE- oder PVC-Schutzhülle besitzen, müssen fortlaufend

durch Bildzeichen „Fernsprecher“ nach DIN 30600 Reg. Nr 211 gekennzeichnet sein. Dabei muß die Kennzeichenfolge bei Kabeln mit einem Außendurchmesser bis 20 mm mindestens auf einer Linie und bei Kabeln mit einem Außendurchmesser über 20 mm mindestens auf zwei gleichmäßig über den Umfang des Mantels oder der Schutzhülle verteilten Linien vorgenommen werden.



3.3.2.2 Anordnung der Kennzeichenfolge (Richtwerte)

Durchmesser D über Mantel oder Schutzhülle:

bis 30 mm: $h = 12$ mm; $k = 25$ mm,
über 30 mm: $h = 20$ mm; $k = 40$ mm.

3.3.2.3 Längenmarkierung

Kabel mit einem rechnerischen Außendurchmesser ≥ 12 mm dürfen auf einer Mantellinie eine Längenmarkierung erhalten. Hierfür dürfen Bildzeichen entfallen. Die einzelnen Meßmarken sind – fortlaufend mit Maßzahlen numeriert – in 1-Meter-Abständen angeordnet.

Die Längenmarkierung darf auf jedem Kabelstück mit einer beliebigen Zahl beginnen und muß der natürlichen Zahlenreihe folgen. Der Wechsel vom Endwert der Zahlenreihe auf den Anfangswert ist innerhalb eines Kabel-Lieferstückes unzulässig.

Für die Nachprüfung der vom Hersteller angegebenen Lieferlänge gilt die Messung mit geeichten Kabelmeßvorrichtungen, da die Längenmarkierung nicht eichfähig ist.

Unvollständige Längenmarkierungen oder auf kurzen Strecken fehlende Längenmarkierungen oder Kennzeichen gelten nicht als Mangel.

Anmerkung: Die Längenmarkierung stellt lediglich ein Hilfsmittel z.B. für eine einfache Aufmaßermittlung nach der Verlegung oder für die Festlegung der auf der Spule verbliebenen Restlänge dar.

3.4 Kurzzeichen

3.4.1 Die vollständige Kabelbezeichnung enthält:

die nach [Tabelle 4](#) zugeordneten Kabelkurzzeichen, gegebenenfalls zusätzlich die in der [Tabelle 8](#) angegebenen Kurzzeichen für Schutzhüllen und Bewehrung,

die Doppeladerzahl,

den Leiterdurchmesser entsprechend [Tabelle 4](#),

das zugehörige Kurzzeichen der Verseilelemente und deren Anordnung in der Kabelseele, nachfolgend „Verseilart“ genannt.

3.4.2 Die Kurzzeichen haben folgende Bedeutung:

A-	Außenkabel
AB-	Außenkabel mit Blitzschutz
AJ-	Außenkabel mit Induktionsschutz
Y	Schutzhülle aus Polyvinylchlorid (PVC)
2Y	Isolierhülle, Mantel oder Schutzhülle aus Polyethylen (PE)
02Y	Isolierhülle aus Zell-PE
D	Konzentrische Lage aus Kupferdrähten
(L)2Y	Schichtenmantel (siehe Abschnitt 4.8.4)
F(L)2Y	Füllung in der Kabelseele und Schichtenmantel
B	Bewehrung

C	Schutzhülle aus Jute und zähflüssiger Masse
E	Masseschicht mit eingebettetem Kunststoffbank
STI	Stern-Vierer
STIII	Stern-Vierer
BD	Bündelverseilung

mit Eigenschaften nach
Tabelle 5

3.4.3 Beispiele

3.4.3.1 Kabel mit Voll-PE-Isolierung, Schichtenmantel, 1500 Doppeladern mit Kupferleitern von 0,4 mm Durchmesser, Stern-Vierer und Bündelverseilung
A-2Y(L)2Y 1500 × 2 × 0,4 STIIIBD

3.4.3.2 Kabel mit Voll-PE-Isolierung, Füllung, Schichtenmantel, 100 Doppeladern mit Kupferleitern von 0,6 mm Durchmesser, Stern-Vierer und Bündelverseilung
A-2YF(L)2Y 100 × 2 × 0,6 STIIIBD

4 Aufbau

4.1 Allgemeines

Der Kabelaufbau muß den Anforderungen nach den Abschnitten 4.2 bis 4.10 und Tabelle 4 entsprechen.

4.2 Leiter

4.2.1 Die Leiter müssen aus weichem Kupfer und von einwandfreier Beschaffenheit sein. Die Bruchdehnung der Leiter im Kabel muß mindestens 15 % betragen. Etwa vorhandene Verbindungsstellen dürfen die einwandfreie Beschaffenheit des Leiters nicht gefährden. Die Zugfestigkeit einer Verbindungsstelle in einem Leiter

muß mindestens 90 % der Zugfestigkeit desselben Leiters ohne Verbindungsstelle sein.

4.2.2 Die Kabel müssen Leiter gleichen Durchmessers enthalten.

4.3 Isolierhülle

4.3.1 Die Isolierhüllen aus Voll-PE müssen bei Kabeln ohne Füllung dem Mischungstyp 2YI1 und bei Kabeln mit Füllung dem Mischungstyp 2YI2 nach DIN VDE 0207 Teil 2 entsprechen.

Der Prüfumfang ist in Tabelle 10 festgelegt.

4.3.2 Die Isolierhüllen aus Zell-PE müssen dem Mischungstyp 02YI1 nach DIN VDE 0207 Teil 2 entsprechen.

Der Prüfumfang ist in Tabelle 10 festgelegt.

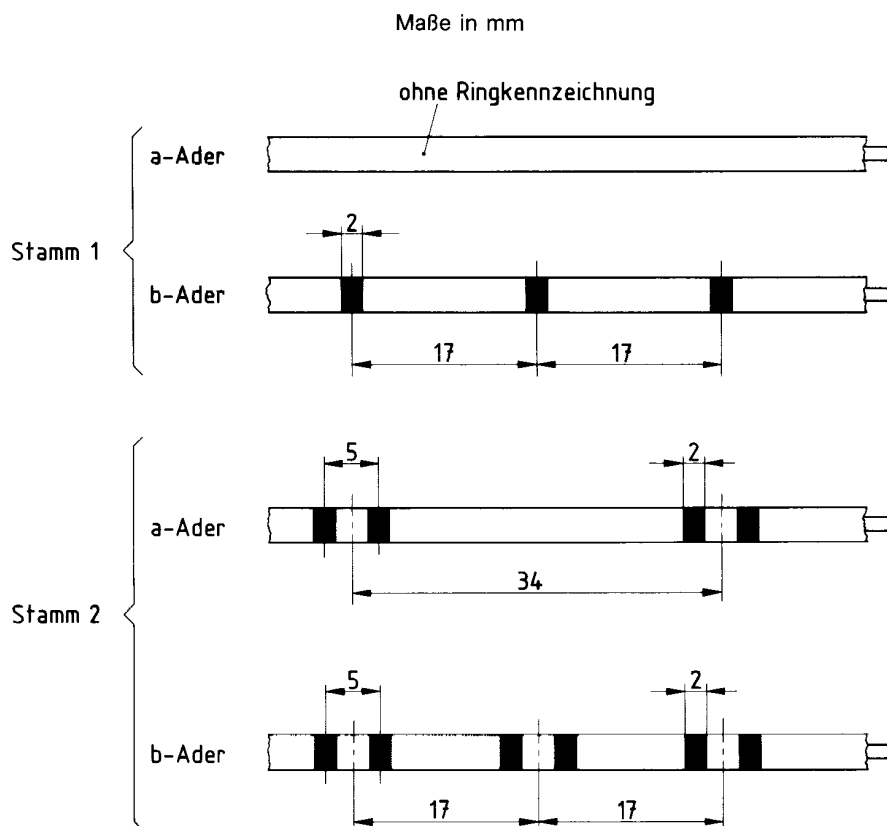
4.3.3 Sind Adern zur Isolationsüberwachung vorgesehen, so darf die Isolierhülle dieser Adern in regelmäßigen Abständen durchbrochen sein.

4.4 Zählweise der Verseilelemente

4.4.1 Die Stern-Vierer eines Grundbündels werden in der Reihenfolge der Grundfarben (siehe Abschnitt 4.5.1) gezählt.

4.4.2 In Kabeln bis zu 120 Doppeladern (DA) und in Hauptbündeln werden die Grundbündel, mit dem Zählgrundbündel der 1. Lage beginnend, durch alle Lagen gleichsinnig fortlaufend gezählt.

4.4.3 In Kabeln mit 150 und mehr DA werden die Hauptbündel, mit dem Zählhauptbündel der 1. Lage be-



Die Maße sollen zur deutlichen Unterscheidung der Adern eingehalten werden.

ginnend, durch alle Lagen gleichsinnig fortlaufend gezählt.

4.4.4 Die Zählweise bei Bündeln und Kabeln ist von innen nach außen.

4.5 Kennzeichnung der Verseilelemente

Für die im folgenden zur Aderkennzeichnung festgelegten Farben gilt DIN IEC 304 und DIN 47002.

4.5.1 Die Stern-Vierer eines Grundbündels müssen folgende Kennzeichnung haben:

1. Vierer: Grundfarbe aller Adern Rot
2. Vierer: Grundfarbe aller Adern Grün
3. Vierer: Grundfarbe aller Adern Grau
4. Vierer: Grundfarbe aller Adern Gelb
5. Vierer: Grundfarbe aller Adern Weiß

4.5.2 Die Grundfarbe aller Adern von Vorrats-Vierern muß Rot sein.

4.5.3 Die Isolierhüllen der einzelnen Adern eines Stern-Vierers sind, mit Ausnahme der a-Ader von Stamm 1, wischfest mit schwarzen Ringen so gekennzeichnet, daß sich etwa eine Anordnung nach [Bild auf Seite 4](#) ergibt.

4.5.4 Die Reihenfolge der Grundfarben Rot, Grün, Grau und die Ringkennzeichnung gelten auch für den 1. bis 3. Stern-Vierer des Kabels mit 6 DA.

4.5.5 In Kabeln bis zu 120 DA und in Hauptbündeln muß in jeder Lage mit Grundbündeln das Zählgrundbündel und in Kabeln mit 150 und mehr DA muß in jeder Lage mit Hauptbündeln das Zählhauptbündel durch eine offene rote Wendel gekennzeichnet sein.

Alle anderen Grund- und Hauptbündel müssen eine offene, weiße oder naturfarbene Wendel haben.

Bei Kabeln, die nur ein Grundbündel oder ein Hauptbündel enthalten, darf die Wendel entfallen.

4.6 Verseilung

4.6.1 Die Anordnung der Verseilelemente erfolgt in Grund- und Hauptbündeln nach [Tabelle 6](#).

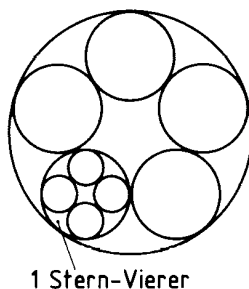
4.6.2 Die Anordnung und Kennzeichnung jeder Ader innerhalb eines jeden Vierers, die Kennzeichnung der Vierer innerhalb der Grundbündel sowie die Anordnung und Kennzeichnung der Zählgrund- und Zählhauptbündel müssen über die ganze Fertigungslänge unverändert sein.

4.6.3 Die Lagen aus Grundbündeln oder Hauptbündeln müssen durch eine oder mehrere offene Wendeln getrennt sein.

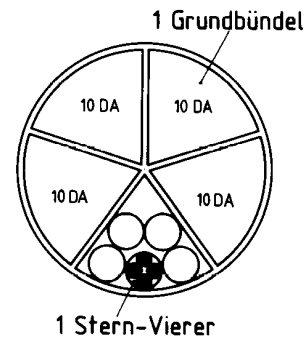
Die Wendeln müssen aus Kunststoffband oder -fäden bestehen. Die Bedeckung darf höchstens 20 % betragen.

4.6.4 Aufbaubeispiele für die Bündelverseilung

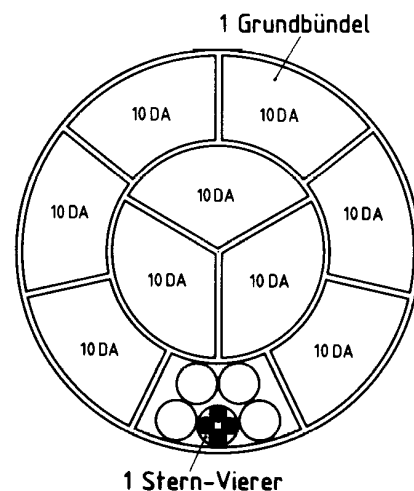
Grundbündel aus 5 Stern-Vierern



Kabel mit 50 DA aus 5 Grundbündeln mit je 5 Stern-Vierern, zugleich Hauptbündel mit 50 DA



Kabel mit 100 DA aus 10 in Lagen verseilten Grundbündeln mit je 5 Stern-Vierern, zugleich Hauptbündel mit 100 DA



Kabel mit 300 DA aus 6 in Lagen verseilten Hauptbündeln mit je 5 Grundbündeln

