



AUCOTEC
Create Synergy – Connect Processes

Engineering Base

Schutzmaterialassistent

AUCOTEC AG

Oldenburger Allee 24

D-30659 Hannover

Phone: +49 (0)511 61 03-0

Fax: +49 (0)511 61 40 74

www.aucotec.com

Urheberrecht: Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, bleiben vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von **AUCOTEC AG** in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Haftungsausschluss: Texte und Software wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Herausgeber und Autoren können für etwaige fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische noch irgendeine Haftung anders lautender Art übernehmen.

Warenzeichen: Engineering Base® ist ein eingetragenes Warenzeichen der AUCOTEC AG, Deutschland. Microsoft Office Visio®, Microsoft SQL Server und Windows® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation, USA.

Inhalt

1	Der Schutzmaterialassistent	1
1.1	Voraussetzungen	1
1.2	Schutzmaterial zuweisen	2
1.3	Aufbau des Dialogs	3
1.3.1	Schaltflächen Objektdaten	5
1.3.2	Schaltflächen Markierung	6
1.3.3	Segmentassistent	6
1.3.4	Optionen	7
1.4	Berechnungen durch den Assistenten	9
1.5	Darstellung in der Grafik.....	10
1.5.1	Namenskonvention für Linientypen	11

1 Der Schutzmaterialassistent

Den Segmenten eines Kabelstrangs kann mit Hilfe des Schutzmaterialassistenten Schutzmaterial zugewiesen werden. Bei der Zuweisung des Schutzmaterials wird der Füllgrad des gewählten Schutzmaterials ermittelt. In der Grafik wird das Schutzmaterial mit speziellen Linientypen dargestellt.

Der Schutzmaterialassistent kann nur auf Segmenten in der Grafik gestartet werden.

Der Assistent kann mit folgenden Lizenzen/Add-On Lizenzen verwendet werden:

- Cable Harness Design
- Cable Manufacturing
- Engineering Base Cable
- Engineering Base Cable Logic
- Engineering Base Cable Logic VOBES
- Engineering Base Cable Pro

Der Assistent ist in den Branchenlösungen EB Cable SE und EB Cable AM enthalten.

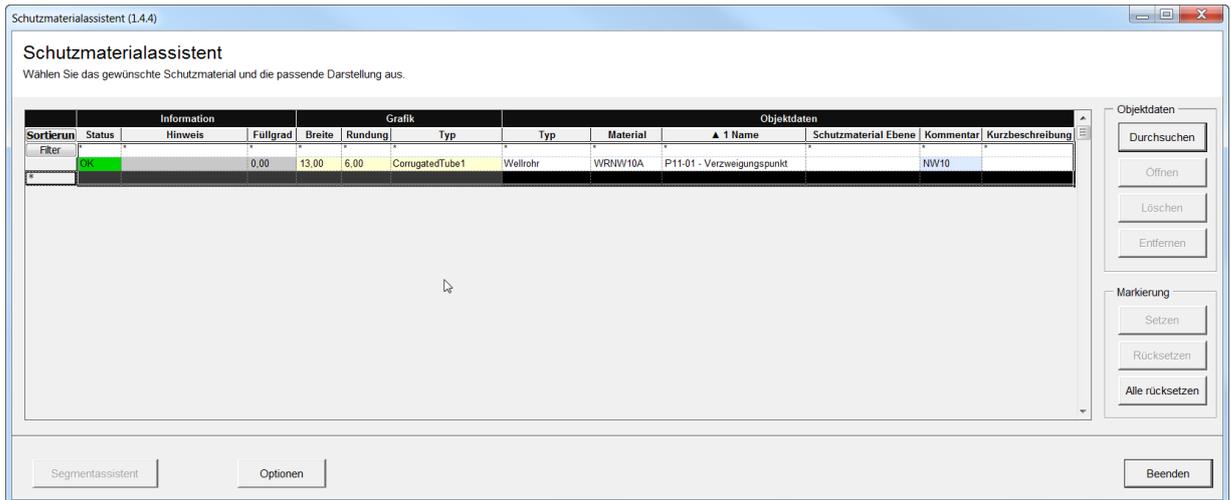
1.1 Voraussetzungen

- Die Segmente besitzen zwei Ziele
- Die Drähte in der Zeichnung sind Segmenten zugeordnet. Dies ist für die vollständige (automatisierte) Funktionalität erforderlich.
- Der bevorzugte Katalog muss Schutzmaterialien enthalten. Sind keine Schutzmaterialien im Katalog enthalten, können diese auch direkt im Schutzmaterialassistenten eingetragen werden.
- Die Linientypen, die für die Darstellung des Schutzmaterials benötigt werden, sind dem Blatt zugeordnet. Linientypen für die gängigsten Schutzmaterialien sind in der Grafik-Toolbox unter Schutzmittel zu finden (siehe auch [Namenskonvention für Linientypen](#)) oder im EBCable Demoprojekt.
- Die Berechnung der Biegeradien, Außendurchmesser etc. kann nur erfolgen, wenn bei den relevanten Objekten Durchmesserwerte definiert sind.
 - Drähte: Außendurchmesser und Biegeradien
 - Schutzmaterialien: Innendurchmesser

1.2 Schutzmaterial zuweisen

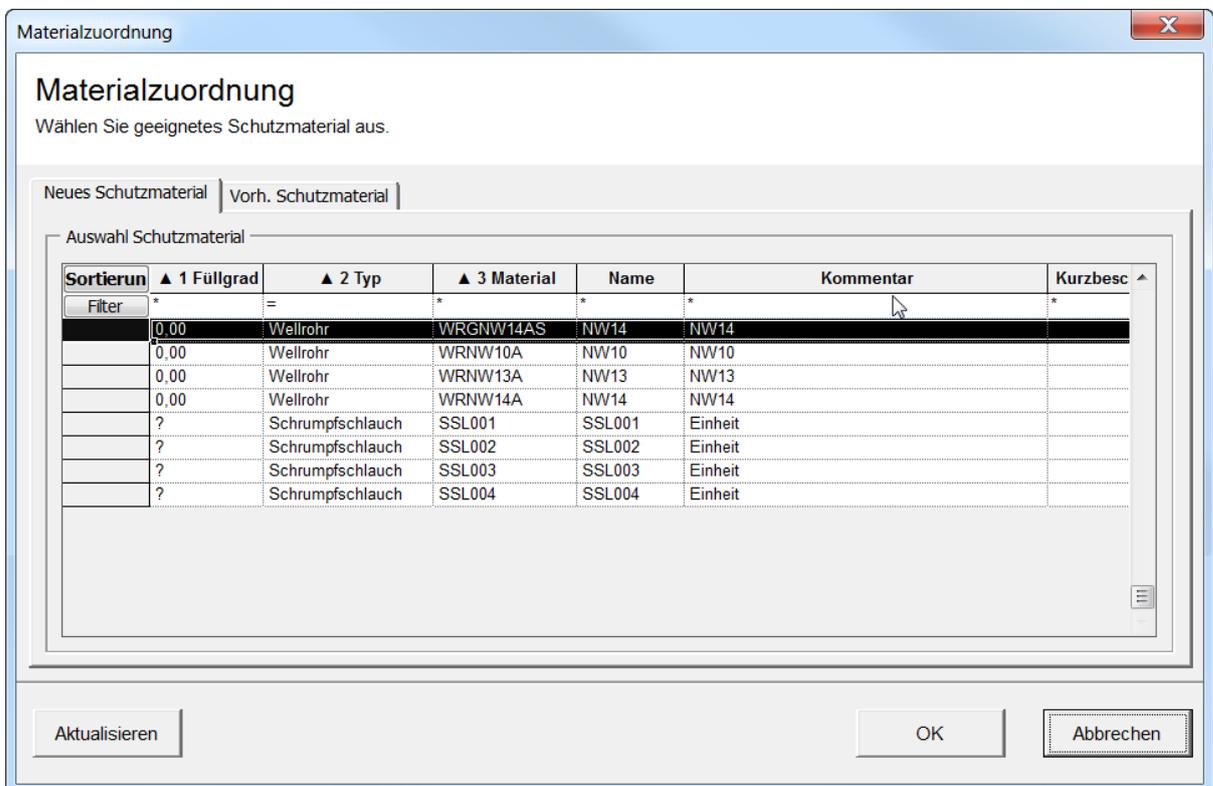
1. Öffnen Sie das gewünschte Blatt in Visio.
2. Markieren Sie ein oder mehrere Segmente in der Grafik.
3. Wählen Sie im Kontextmenü **Schutzmaterialassistent** oder wählen Sie diesen im Assistentenauswahldialog.

Der Schutzmaterialassistent wird geöffnet.



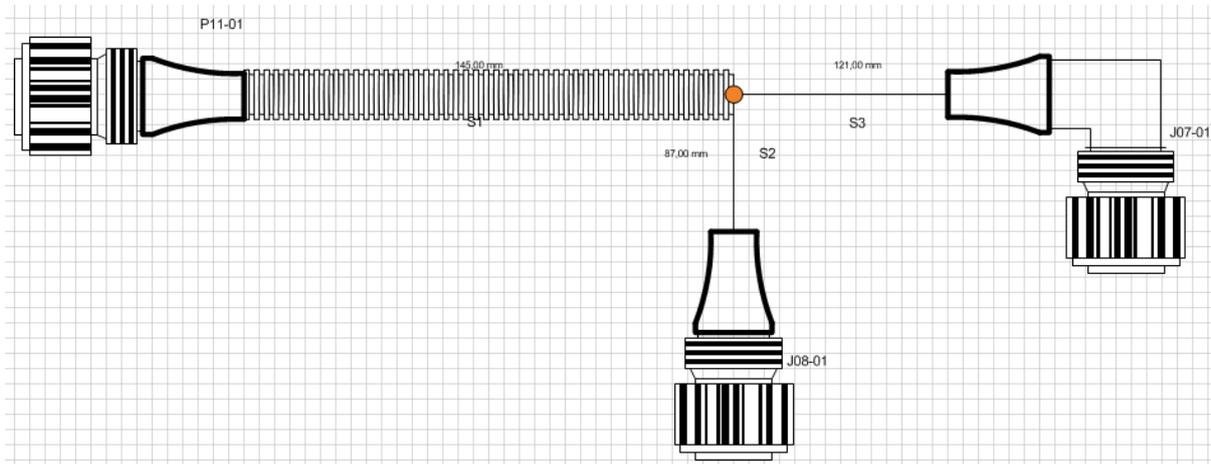
4. Klicken Sie **Durchsuchen**, um das gewünschte Schutzmaterial aus dem Katalog auszuwählen.

Der Dialog **Materialzuordnung** wird geöffnet.



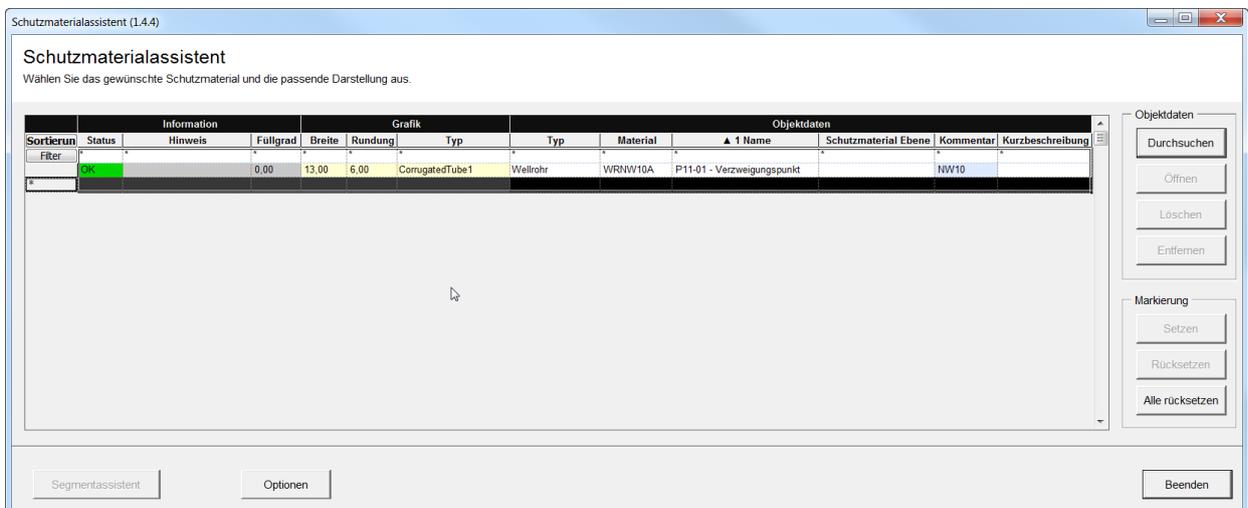
- Wählen Sie das gewünschte Schutzmaterial aus und bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

Das gewählte Schutzmaterial wird im Schutzmaterialassistent und in der Grafik mit der vordefinierten Linie angezeigt und im Ordner **Betriebsmittel** als Objekt, in Abhängigkeit von der gewählten Option, gespeichert.



1.3 Aufbau des Dialogs

Der Dialog des Schutzmaterialassistenten besteht aus einer Tabelle und den Schaltflächen für Objektdaten, Markierung, Segmentassistent und Optionen.



Die angezeigten Daten in der Tabelle können über die erste Zeile sortiert und/oder gefiltert werden.

Die Spalten und ihre Bedeutung

Die Spalten sind jeweils zu Gruppen zusammengefasst.

Spalte		Bedeutung
Information		Warnungen und Hinweise zum aktuellen Status mit dem gewählten Schutzmaterial
	Status	Status, ob das gewählte Schutzmaterial wie gewünscht eingesetzt werden kann. Mögliche Werte: Ok, Warnung, Hinweis und Fehler.
	Hinweis	Hinweise zu den Statusmeldungen.
	Füllgrad	Der Füllgrad (in %) wird über den Durchmesser des Segments und den Innendurchmesser des ausgewählten Schutzmaterials ermittelt (siehe Berechnungen durch den Assistenten).
Grafik		Enthält die ermittelten Abmessungen und den Linientyp des Schutzmaterials
	Breite	Des Linientyps in der Zeichnung in mm. Diese wird bestimmt durch den Außendurchmesser des Schutzmaterials oder des Segments, falls am Schutzmaterial kein Außendurchmesser eingetragen ist.
	Rundung	Rundung des Linientyps in der Zeichnung in mm. Entspricht dem Biegeradius des Schutzmaterials oder des Segments, dabei wird der größere Wert verwendet.
	Typ	Linientyp in der Grafik, der in Abhängigkeit vom Schutzmaterial angezeigt wird. Der Linientyp kann über das Auswahlmennü über  ausgewählt werden. Stimmt der Linientyp nicht mit dem Typ des Schutzmaterials überein, wird im Status eine Warnung oder ein Fehler angezeigt (siehe auch Namenskonvention für Linientypen).
Objektdaten		Objektdaten und Katalogdaten des gewählten Schutzmaterials
	Typ	Typ des Schutzmaterials
	Material	Material aus dem Katalog
	Name	Name des Schutzmaterial-Objekts im Projekt. Dieser setzt sich aus dem Start- und Endpunkt des Schutzmaterials zusammen. Bsp. P11-01-Verzweigungspunkt: das Schutzmaterial beginnt am Objekt P11-01 und endet am Verzweigungspunkt.
	Schutzmaterial Ebene	Diese gibt an, in welcher Reihenfolge das Schutzmaterial am Segment angebracht werden soll. Es wird dabei von innen nach außen gezählt. Im Katalog muss das Attribut Schutzmaterial Ebene am Schutzmaterial vorhanden sein.
	Kommentar	Kommentar aus dem Katalog
	Modulformel	Entspricht der Zuordnung über den Module Code Wizard
	Optionsformel	Entspricht der Zuordnung über den Option Code Wizard

Damit die Spalten für die Modul- und Optionsformel angezeigt werden, müssen diese beiden Attribute in die vorhandene Arbeitsblattvorlage **Schutzmaterialassistent(Frm-Main1)**, zu finden im Projekt unter Vorlagen/Arbeitsblätter/Andere, eingefügt werden. Sind die Vorlagen nicht im Projekt vorhanden, können diese aus dem EBCable 2D Harness Projekt bzw. Demo Projekt System Engineering kopiert werden.



Bitte beachten Sie:

- Werden Formeln in die Spalten Modul- oder Optionsformel eingetragen, erhalten die entsprechenden Attribute die Eigenschaft „Schreibgeschützt“ und „manuelle Eingabe“.
- Enthalten sowohl die Options- als auch die Modulformel keine Einträge, werden alle bestehenden Assoziationen zu den Modulen/Varianten entfernt, die Attributeigenschaften „Schreibgeschützt“ und „Manuelle Eingabe“ sind nicht mehr gesetzt.
- Ist entweder nur die Modul- oder Optionsformel beschrieben, werden nur die Module/Varianten assoziiert, die für die jeweilige Formel gültig sind.

1.3.1 Schaltflächen Objektdaten

Mit den Schaltflächen im Bereich Objektdaten kann dem Segment Schutzmaterial zugewiesen oder dieses wieder entfernt werden.

• Durchsuchen

Durch Rechtsklick auf diese Schaltfläche wird der Dialog **Materialzuordnung** geöffnet.

Sortierung	▲ 1 Füllgrad	▲ 2 Typ	▲ 3 Material	Name	Kommentar	Kurzbeschreibung
Filter	*	=	*	*	*	*
-	-	Band	IB1808	IB1808	TesaTape 19.X0.15mm	
-	-	Band	IB1809	IB1809	selbstklebend Band 19 x	
-	-	Band	IB1810	IB1810	selbstklebend Band 19 x	
-	-	Band	IB1811	IB1811	Verbinder Band	
0,00	0,00	Schlauch	ISNW14	ISNW14	Batterie	Unslit
0,00	0,00	Schlauch	ISNW16A	ISNW16A	PVC TUBE ID=8MM; Uns	Unslit
0,00	0,00	Schlauch	ISNW16B	ISNW16B	PVC TUBE ID=8MM; Uns	Unslit
0,00	0,00	Schlauch	ISNW16C	ISNW16C	PVC TUBE ID=7MM; Uns	Unslit
0,00	0,00	Schlauch	ISNW17	ISNW17	PVC TUBE ID=10MM; Sli	Slitted
0,00	0,00	Schlauch	ISNW18	ISNW18	Batterie	Unslit
0,00	0,00	Wellrohr	WRGNW10AS	NW10	NW10	
0,00	0,00	Wellrohr	WRGNW13AS	NW13	NW13	
0,00	0,00	Wellrohr	WRGNW14AS	NW14	NW14	
0,00	0,00	Wellrohr	WRGNW10A	NW10	NW10	

Es werden die verfügbaren Schutzmaterialien mit den Attributen Füllgrad, Typ, Material, Name, Kommentar und Kurzbeschreibung angezeigt. Das angezeigte Material kann über die erste Spalte sortiert und/oder gefiltert werden.

- **Reiter Neues Schutzmaterial**

Das angezeigte Schutzmaterial wird aus dem Katalog gelesen.

- **Reiter Vorhandenes Schutzmaterial**

Das bisher im Projekt verwendete Schutzmaterial wird angezeigt.

Mit **Aktualisieren** wird die Anzeige der Schutzmaterialien aktualisiert.

Mit **Ok** wird die Auswahl des markierten Schutzmaterials bestätigt und der Dialog geschlossen.

Abbrechen schließt den Dialog Materialzuordnung ohne die Zuordnung von Schutzmaterial.

- **Öffnen**

Für das in der Tabelle markierte Material (Rechtsklick in die erste Spalte) werden die Attribute angezeigt.

- **Löschen**

Löscht das markierte Schutzmaterial am Segment **und** in den Betriebsmitteln. Ist das Material bei der Auswahl noch anderweitig zugewiesen worden, erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob das Schutzmaterial wirklich gelöscht werden soll.

- **Entfernen**

Das Schutzmaterial am Segment wird entfernt. Im Betriebsmittelordner wird das Schutzmaterial, ohne Gerätebezeichnung, aber weiterhin aufgeführt.

1.3.2 Schaltflächen Markierung

- **Setzen**

Das markierte Segment wird in der Grafik farblich hervorgehoben

- **Rücksetzen**

Die farbliche Markierung des Segments wird entfernt.

- **Alle rücksetzen**

Diese Option entfernt bei allen markierten Segmenten in der Grafik die farbliche Markierung.

1.3.3 Segmentassistent

Die Schaltfläche ist nur aktiviert, wenn bereits ein Schutzmaterial zugeordnet wurde. Markieren Sie eine Zeile im Dialog Schutzmaterialassistent durch Rechtsklick in die erste Spalte und klicken Sie die Schaltfläche **Segmentassistent**.

Im Segmentassistent werden die Segment-Attribute Name, Kommentar, EMV Verträglichkeit und Länge zur Bearbeitung angeboten.

Mit **Beenden** wird der Dialog beendet, die vorgenommenen Änderungen werden gespeichert.

1.3.4 Optionen

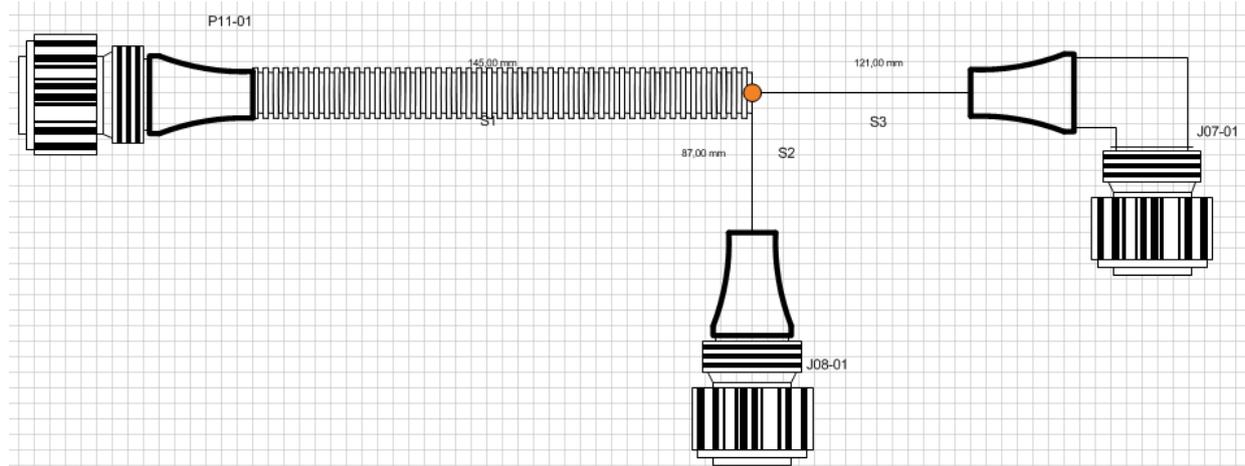
In den Optionen wird festgelegt, wie das definierte Schutzmaterial im Projekt dargestellt wird.

Folgende Optionen sind möglich:

- Schutzmaterial unter Verwendungsstellen gliedern**
 Das Schutzmaterial wird direkt unterhalb der Verwendungsstelle dargestellt. Die Schutzmaterialbezeichnung wird aus dem Katalog übernommen. Wird diese Option nicht gewählt, so wird das Schutzmaterial unter dem Leitungsstrang platziert und mit dem Segment verknüpft. Der Link zum Schutzmaterial unter dem Segment zeigt den Namen des Schutzmaterials an.
- Schutzmaterialbezeichnung automatisch generieren.**
 Die Schutzmaterialbezeichnung wird aus den Bezeichnungen des Start- und Endpunkts des Segments zusammengesetzt. Bspw. Startpunkt Steckverbinder P11-01, Endpunkt Verzweigungspunkt ergibt die Bezeichnung P11-01-Verzweigungspunkt.

Beispiel

Dem Segment zwischen Steckverbinder P11-01 und einem Verzweigungspunkt wird mit dem Assistenten Schutzmaterial zugewiesen.



Darstellung im Projekt

Ein Wellrohr (NW10) wird dem Segment S1 (zwischen P11-01 und Verzweigungspunkt) als Schutzmaterial zugewiesen.

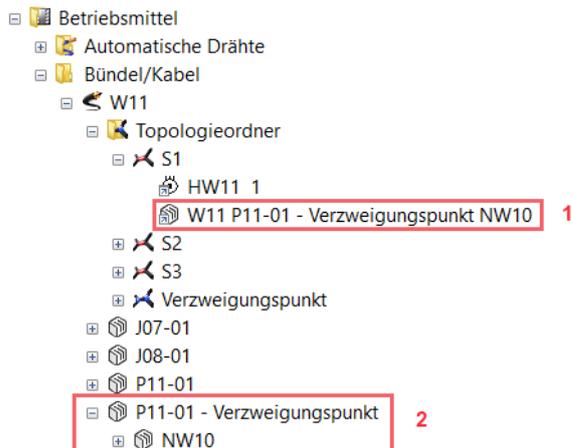
- **Keine Option wird gewählt**

Das Schutzmaterial wird unter dem Leitungsstrang aufgeführt (2), am Segment S1 wird es entsprechend angezeigt (1).



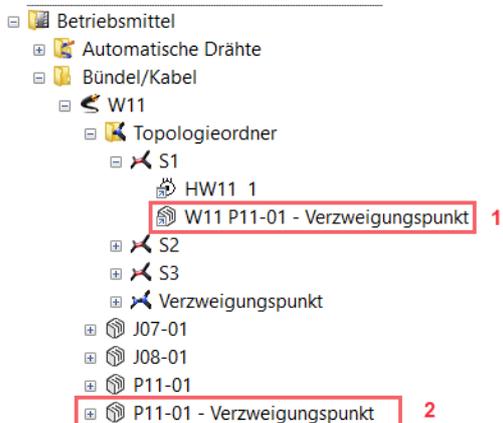
- **Mit Option Schutzmaterial unter Verwendungsstellen gliedern**

Es wird eine Verwendungsstelle **P11-01 –Verzweigungspunkt** generiert, darunter ist das Schutzmaterial mit seiner Katalogbezeichnung abgelegt (2). Am Segment S1 wird das Schutzmaterial entsprechend angezeigt (1).



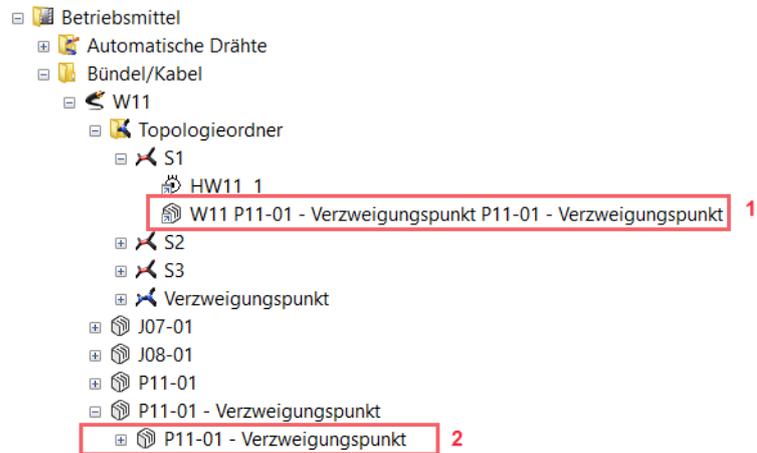
- **Mit Option Schutzmaterialbezeichnung automatisch generieren**

Das Schutzmaterial wird mit seiner Bezeichnung **P11-01-Verzweigungspunkt** angezeigt (2). Am Segment S1 wird das Schutzmaterial entsprechend angezeigt (1).



- **Mit den Optionen Schutzmaterial unter Verwendungsstellen gliedern und Schutzmaterialbezeichnung automatisch generieren**

Das Schutzmaterial wird unterhalb der Verwendungsstelle (P11-01-Verzweigungspunkt) mit der gleichen Bezeichnung wie die Verwendungsstelle angezeigt (2). Am Segment S1 wird das Schutzmaterial entsprechend angezeigt (1).



1.4 Berechnungen durch den Assistenten

Füllgrad

= (max(Durchmesser der betroffenen Segmente))² / (Innendurchmesser Schutzmaterial)²

Ist entweder der Innendurchmesser des Schutzmaterials oder der Durchmesser mindestens eines der betroffenen Segmente nicht angegeben, wird der Füllgrad nicht berechnet.

Für die Typen „Band“ und „Garn“ wird der Füllgrad nicht berechnet.

Segmentdurchmesser

Zur Berechnung wird der Kabel-/Drahtaußendurchmesser verwendet.

Bei 1 Draht/Kabel: Segmentdurchmesser = Kabel/Drahtdurchmesser

Bei 2 Drähten/Kabeln: Segmentdurchmesser = Summe der Durchmesser der beiden Drähte/Kabel

Ab 3 Drähten/Kabeln: Segmentdurchmesser = $1,27 \times \sqrt[2]{\sum d^2}$
d=Außendurchmesser von Drähten oder Kabeln

Rohre/Schläuche

Die Längen (AID 10193) aller Segmente, die zu einem Schutzmaterial zugeordnet sind, werden addiert. Zu allen Segmenten werden die zugeordneten Topologie-Anschlüsse gesucht und die Werte aus „Abstand zum Mittelpunkt“ (AID 10807) abgezogen. Die Länge wird am Schutzmaterial im Attribut „Länge“ (AID 10193) und im Attribut „Berechnete Länge“ (AID 493) eingetragen. Sind die Eigenschaften „Manuelle Eingabe“ oder „Aus dem Katalog“ gesetzt, werden diese Werte vom Add-In nicht überschrieben.

Beispiel: Am Verteiler V001 ist am Topologie-Anschluss am Attribut „Abstand zum Mittelpunkt“ die Länge 50 mm eingetragen, das Segment hat die Länge 700 mm, dann wird die Länge des Wellrohrs mit 650 mm berechnet.

$$ProtectiveLength_{Segment} = Length_{Segment} - DTC_{TopologicalPin1} - DTC_{TopologicalPin2}$$

$DTC = DistanceToCenter$

$$Length_{Protection} = \sum_{i=1}^n (ProtectiveLength_{Segment\ i}) + AdditionalLength_{Protection}$$

Bänder/Tapes

Bei Tapes wird die Überlappung von der Breite abgezogen (bei positiver Überlappung) oder zur Breite hinzugerechnet (bei negativer Überlappung).

Es kann zu einem Segment auch mehrere Schutzmaterialien geben, z.B. einen Schlauch und ein Tape. Um zu bestimmen, ob das Tape über oder unterhalb des Schlauches gewickelt wird, gibt es das Attribut „Schutzmaterial Ebene“ (AID 10872). Über dieses Attribut wird die Reihenfolge der Schutzmaterialien bestimmt. Es wird dabei von innen nach außen gezählt.

D.h. gibt es zusätzliche Schutzmaterialien auf dem Segment, wird der Durchmesser der Schutzmaterialien mit der höchsten Schutzmaterial Ebene verwendet, der kleiner als die Schutzmaterial Ebene des Tapes ist.

$$Pitch_{Tape} = Width_{Tape} - Width_{Tape} * Overlap_{Tape}$$

$$CalculationDiameter = SegmentDiameter + \max(0, 2 * Thickness_{Tape} * Overlap_{Tape})$$

$$Circumference = CalculationDiameter * \pi$$

$$AmountPerTurn = \sqrt{Pitch_{Tape}^2 + Circumference^2}$$

$$Length_{Tape} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ProtectiveLength_{Segment\ i}}{Pitch_{Tape}} * AmountPerTurn \right) + NumberOfTurns_{Tape} * Circumference_{Segment1} + NumberOfTurns_{Tape} * Circumference_{Segment\ n} + AdditionalLength_{Protection}$$

1.5 Darstellung in der Grafik

Damit die Abrundungen des Schutzmaterials in der Grafik korrekt dargestellt werden kann, muss der **StayConnect-Modus** in Visio aktiviert sein.

Am Blatt müssen die Attribute

- **Standardschutzmaterial Linienrundung**
- **Standardschutzmaterial Linienbreite**

vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, können die Attribute über **Dialog definieren** hinzugefügt werden.

Für die Darstellung der Schutzmaterialien sind im EB Cable Demoprojekt Default-Linien für die unterschiedlichen Schutzmaterialien vordefiniert. Diese können in die entsprechenden Vorlagen kopiert werden. Da die Namen der Linientypen mit den Schutzmaterialtypen korrespondieren, ist eine automatische Zuordnung der Linientypen zum Schutzmaterial möglich.

Folgende Linientypen sind vordefiniert. Diese Linientypen sind in den Schablonen unter Schutzmittel gespeichert.

- EB Default 186: Corrugated Tube (Wellrohr)
- EB Default 187: Tube (Isolierrohr)
- EB Default 188: Heat Shrink Tube (Schrumpfschlauch)
- EB Default 189: Tape (Band)
- EB Default 190: Yarn (Garn)

Der Linientyp kann dem Material auch direkt über das Attribut **Linienart** zugewiesen werden.

Linientypen können für bestimmte Schutzmaterialien neu erstellt und in Engineering Base eingefügt werden. Die Vorgehensweise ist in der Engineering Base-Hilfe (**Linienmuster erstellen, Linienmuster in Engineering Base einfügen**) beschrieben.

1.5.1 Namenskonvention für Linientypen

Damit die automatische Zuweisung von Linientyp zum Schutzmaterial angewendet werden kann, muss der Name des Linientyps (Strichtyp in Visio) bestimmten Konventionen entsprechen.

Der Name des Linientyps muss sich aus folgenden Parametern, getrennt durch ein Leerzeichen, zusammensetzen.

Parameter	Optional	Beschreibung
„EB“	Nein	Alle Linientypen die für Schutzmaterialien müssen mit dieser Zeichenkette beginnen.
„DEFAULT“	Ja	Die Zeichenkette muss gesetzt werden, wenn bei der interaktiven Linientypenauswahl genau dieser Linientyp als Standard verwendet werden soll.
EB Typ-ID	Nein	Liste der EB Gerätetyp-ID's (getrennt durch „,“ oder „>“) Die Aufzählung muss mindestens die beiden äußeren Schutzmaterialien enthalten. Der Trenner „>“ gibt die Reihenfolge der Schutzmaterialien an. Beispiel: EB 186 für Wellrohr EB 187, 189 für Isolierrohr und Band EB 187 >189 für Isolierrohr über Band
„:“	Nein	Trenner
Linientyp	Nein	Liste der Linientypen (getrennt durch „,“ oder „>“, wobei „>“ die Reihenfolge der Schutzmaterialien angibt).

Beispiele:

EB 189 > 187: Tape > Tube repräsentiert die Schutzmaterialien Band über Isolierrohr.

EB Default 188: Heat Shrink Tube Linientyp für einen Schrumpfschlauch.