

Verseilung

Als Verseilung (Verdrillung) bezeichnet man das Gegeneinanderwinden bzw. schraubenförmige Umeinanderwickeln von Drähten oder Adern. Bei der Verseilung von Adern zu einem Verseilverbund können verschiedene Elemente (Adern und Fülladern) in verschiedenen Verseilaufbauten erzeugt werden. Der Aufbau eines Verseilverbundes richtet sich nach den Anforderungen die an das Endprodukt gerichtet werden und dem Einsatzzweck dieses Produktes. Durch spezielle Verseilaufbauten können z.B. Flexibilität erhöht werden, Biegeradien beeinflusst werden oder Leitungen für Torsionsbelastungen ausgelegt werden. Entscheidend hierfür ist nicht nur der Aufbau der Verseilung, sondern auch die Schlaglänge der Verseilung.

Paarverseilung

Bei einer Paarverseilung (paarige Aderverseilung) werden jeweils 2 Adern zu einem Adernpaar verdrillt und diese Adernpaare anschließend miteinander verseilt. Typisch ist diese Verseilung bei Netzwerkkabeln und Fernmelde-Installationskabeln. In der Telekommunikationstechnik wird diese Verseilung zur Verminderung der Übersprechkopplung verwendet. Die paarige Aderverseilung bewirkt, daß durch Magnetfelder induzierte Störspannungen reduziert werden. Durch das Verdrillen zählen die zwischen den Adern aufgespannten Teilflächen abwechselnd negativ und positiv. Somit wird die induzierte Störspannung stark reduziert.



Viererverseilung

Von einer Viererverseilung (Sternvierer) spricht man, wenn vier Adern so miteinander verdrillt werden, daß sich zwei kreuzförmig verseilte Doppeladern bilden. (zwei gegenüberliegende Adern bilden ein Paar) Vorteile von Sternvierern gegenüber Paarverseilungen sind größere Packdichten und damit reduzierte Kabeldurchmesser.



Bündelverseilung

Bündelverseilungen werden bevorzugt bei sehr hohen mechanischen Beanspruchungen oder Torsionsbeanspruchungen eingesetzt. Es werden jeweils 3 – 5 Adern zu einem Bündel zusammengefasst und anschließend miteinander verseilt. Dadurch wird verhindert, daß kürzere Innenadern (z.B. bei Lagenverseilungen) unter starken mechanischen Belastungen reißen.



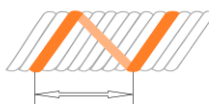
Lagenverseilung

In einem einfachen Kreislaufbau lassen sich die Adern konzentrisch um ein Kernelement verseilen. Weitere Adern werden dann in der nächsten Lage darüber verseilt. Diesen Verseilaufbau nennt man Lagenverseilung. Je nach Anforderung an die Leitung, können diese verschiedenen Lagen in unterschiedlichen Schlaglängen und Schlagrichtungen verseilt werden.



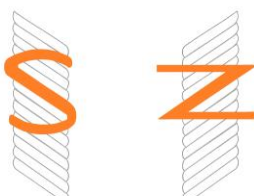
Schlaglängen

Die Schlaglänge bezeichnet die Distanz, welche ein Verseilelement (Ader) einmal komplett (360 Grad) um einen Kern gewickelt bildet. Durch sehr kurze Schlaglängen werden wesentlich längere Adern verarbeitet als die Länge des eigentlichen Kabels. Hier spricht man von einem Verseilungsfaktor. Dieser gibt das Verhältnis Aderlänge zu Kabellänge an (z.B.: Fernmeldekabel 1 : 1,04)



Schlagrichtung

Sowohl die einzelnen Litzen in einer Ader, als auch die Adern in einem Kabel können nach rechts oder links verseilt / geschlagen werden. Somit spricht man von einer Schlagrichtung und unterscheidet zwischen S-Schlag oder Z-Schlag.



Layup

Layup (stranding) is defined as the twisting of strands, wires or conductors. For the layup of conductors into a stranded construction, multiple elements (conductors and fillers) with different layups can be used. The construction of the layup has to be based on the requirements of the cable, which are determined by the final product and the application of this product. By using specific layups it is possible to enhance for example, flexibility, to influence bending radius or to design a cable for torsional strains. Not only the construction of the stranding is critical, but also the twist length of the layup construction is important.

Twisted pairs

In case of a paired layup (twisted pair) each two conductors of a single circuit are twisted into a pair and these pairs are twisted together. This layup is typically used for network cables and cables for telecommunication. In telecommunications technology this layup is used to reduce crosstalk effects. Because of the paired layup electromagnetic interferences caused by inductive magnetic fields are reduced. As a result of the opposite twists and signals of the paired conductors the positive and negative inductive magnetic fields add up to an electromagnetic effect that is near neutral. Therefore the induced noise effect of the paired conductors on the surrounded pairs is highly reduced.



Twisted quads

In case of twisted quads (star-quad) four conductors are twisted together in a way that results into two cross-shaped twisted pairs (two opposite conductors form a pair). The advantages of twisted quads in comparison to twisted pairs is the more compact layup of the conductors and the corresponding reduction of the cable diameter.



Bundled layup

Bundled layup is preferably used for applications with very heavy mechanical and torsional strains. Typically 3 to 5 conductors are bundled and stranded together. As a result fractures in the conductors or strands are avoided when applied with heavy mechanical strains. This in contrast, to for example, the layered layup, where the inner layers consist of shorter conductors.



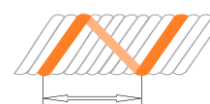
Layered layup

In a circular construction the conductors are twisted around a central filler or element. Additional conductors are twisted into a next layer. This construction is called layered layup. The optimal twist length of the layup and the optimal direction of the twist highly depends on the requirements and application of the cable.



Twist length

The distance for an element (conductor) to make a full twist (360 degree) around the central filler (or layer underneath) is called the twist length. For very short twist lengths the conductors need to be longer than the cable itself. This is called the layup ratio. The layup ratio is defined as the ratio between the conductor length and the cable length (For example telecommunication cable 1 : 1,04)



Layup direction

The single copper strands in a conductor as well as the conductors itself can be twisted clockwise or anticlockwise. These layup directions are defined as S-direction and Z-direction.

