

Schon mal was von Energieführung gehört?



[Klicken Sie hier, um das Video zu starten.](#)



Was ist eine Energiekette?

- Eine Energiekette (Kabelträgersystem) ist ein mechanisches Maschinenelement. Die Kette trägt, führt, stützt und schützt Leitungen, die sich in allen erdenklichen Umgebungen bewegen.
- Bei Kettensystemen ist das Zusammenspiel der gegeneinander bewegten Komponenten wie Leitungen, Schläuche, Innenaufteilungen, Öffnungsstege oder auch Führungsrinnen entscheidend. Die Werkstoffe müssen einander abgestimmt sein, um eine bestmögliche Laufzeit und Lebensdauer zu erreichen.
- Energieketten werden überall dort eingesetzt, wo es Leitungen zu schützen und bewegen geht, um einen reibungslose und störungsfrei Funktion geht

Warum ist es so wichtig Leitungen und Kabel bei Maschinen zu schützen?

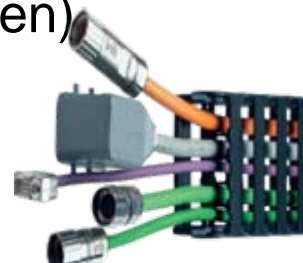
Bei der Beschädigung von Kabel oder Leitung muss die Produktion unterbrochen werden, da eine Maschine entweder somit komplett funktionsunfähig wird oder eine ordnungsgemäße Produktion nicht mehr stattfinden kann. Oft werden die Kosten für eine unplanmäßige Reparatur / Wartung unterschätzt. Dabei entstehen offensichtlich und direkte sowie indirekte Kosten:

- **Direkte Kosten:**

Reparaturservice (Personal), Ersatzteile und Material

- **Indirekte Kosten:**

Produktionsstillstand (fixe Kosten laufen weiter), Produktverlust, spätere Überstunden (um Produktionsdefizit wieder aufzuholen)



Was macht / kann eine Energieketten?

Energieketten ermöglichen einen störungsfreien Betrieb überall dort, wo Energie beweglichen Verbrauchern zugeführt wird. Energie kann dabei in Form von Elektrizität, Gas, Luft oder Flüssigkeiten zugeführt werden.

- bei langen und kurzen Fahrwegen (bis 800m und mehr)
- bei hohen Fahrgeschwindigkeiten (bis 22m/s und mehr)
- bei paralleler Zuführung verschiedener Medien (z.B. Strom und Gase)
- bei Bewegungen in allen Achsen
- im Außeneinsatz
- bei großen Druck- und Zugbelastungen
- bei Temperaturen von -40°C bis $+130^{\circ}\text{C}$ (auch bis 900°C möglich)
- bei Chemikalienanfall
- bei Schmutz- und Staubanfall
- bei Späneanfall, auch heißen Spänen (igus® Energierohre, bis zu 900°C)



Auch auf das Kabel kommt es an!

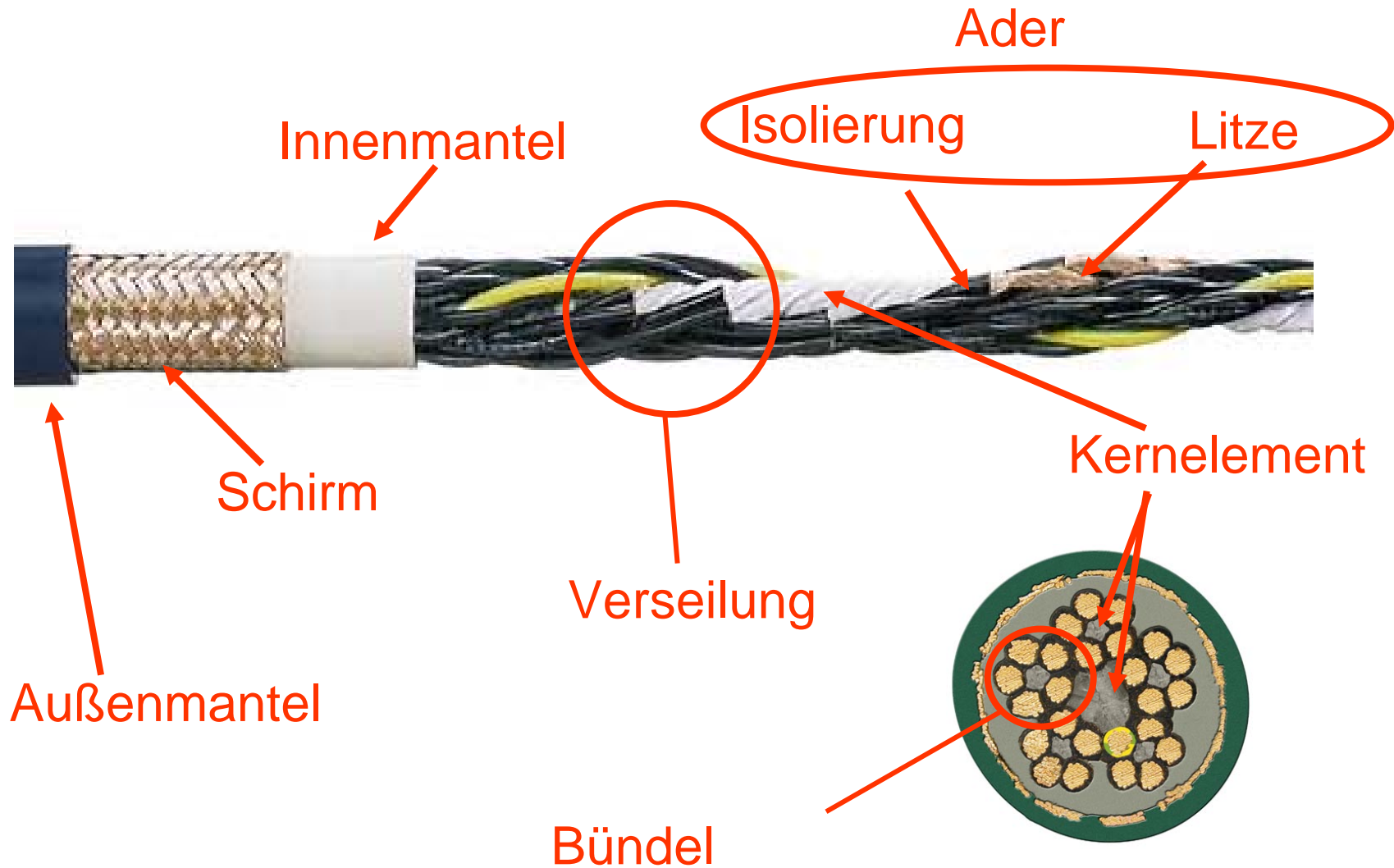
- Durch die permanente Bewegung in der Kette ist ein hochwertiger Aufbau des Kabels notwendig. Der Verseilaufbau muss auch bei Bewegung erhalten bleibt. Löst sich dieser Aufbau auf, nimmt das Kabel die Form eines Korkenziehers an. Der Begriff Korkenzieher bezeichnet somit die dauerhafte Verformung einer bewegten, geführten Leitung infolge zu hoher Beanspruchung.
- Durch den Biegevorgang besonders bei langen Verfahrswege werden die Adern gestreckt und gestaucht, was die Auflösung des Verseilaufbau zur Folge hat.
- Die Bündelverseilung beseitigt diese Probleme durch ihr mehrfach verseiltes Innenleben. Durch diese Art der Verseilung wechseln alle Adern im kurzen Abstand mehrfach den Innen- und Außenradius der gebogenen Leitung. Zug- und Stauchkräfte gleichen sich damit aus



[Klicken Sie hier, um das Video zu starten.](#)



Aufbau



Materialien für Außenmantel:
PVC, PUR, TPE

Besonderheiten der Leitungen:



Bündelverseilung

Die Verseilung

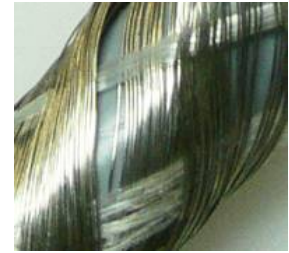


Lagenverseilung

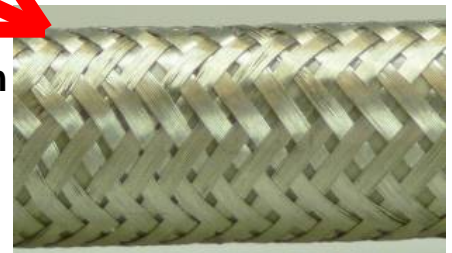
Die grün-gelbe Ader wechselt ihre Position in sehr geringem Abstand. Dadurch werden die Zug-/Schubkräfte auf sehr kurzem Weg aufgehoben .

Bei der Lagenverseilung entstehen große Zugkräfte an denjenigen Adern, die im Außenradius liegen, und hohe Schubkräfte bei denen am Innenradius. Dadurch zerstört sich der Seilaufbau

Der Schirm



Der Schirm kann sich unter einem schlauchartigen Außenmantel bewegen. Die Litzen des Schirms können durch mechanische Beanspruchung brechen, da der Winkel nicht optimal ist. Dadurch reduziert sich die Schirmwirkung.



Ein Schirm mit optimierten Flechtwinkel und mit Druck extrudierter Außenmantel hält dauerhaft. Die Litzen des Schirms können durch mechanische Beanspruchung nicht brechen, da die Bewegung minimiert wird.

Was für Leitungen gibt es?

- Steuerleitung
- Datenleitung / Busleitung / Messsystemleitung
- Koaxleitung
- Motorleitung / Servoleitung
- Lichtwellenleiter



- **Steuerleitung**

Unter einer Steuerleitung versteht man eine mehradrige Leitung, die für herkömmliche Maschinensteuerungen benötigt wird. Der Spannungsbereich liegt bei 300/500V. Dadurch können sie für Wechselspannungen in unserem Elektrizitätsnetz verwendet werden
z.B. Lampen, Meldekontakte, Drehstrommotoren

- **Datenleitung / Busleitung / Messsystemleitung**

Unter einer Datenleitung versteht man eine mehradrige Leitung, die zur Übertragung von Daten benötigt wird. Da hier kleine Ströme fließen und niedrige Spannungen verwendet werden sind sie mit dünneren Adern und Isolierungen aufgebaut.

Meist werden Schirme verwendet.

Der Aufbau der Leitung ist aufwendig, da besondere elektrische Eigenschaften beachtet werden müssen. Wir unterscheiden zwischen:

- Standarddatenleitung
- Busleitung
- Messsystemleitung

- **Koaxleitung**

Leiterquerschnitte liegen hier in der Regel bei max. 0,5mm², Nennspannung liegt bei 30V. Der Aufbau erfolgt mit vielen Adern ohne besondere Verseilung. Aufbau kann aber auch paarig verseilt sein und sogar mit geschirmten Paaren.



• Motorleitung / Servoleitung

Unter einer Servoleitung versteht man eine besondere Motorleitung. Sie hat in der Regel vier Versorgungsadern und zusätzliche Adern für eine Bremse oder einen Temperaturfühler im Motor.

Der Spannungsbereich liegt bei 600/1000V

Eingesetzt wird diese an einem Motor der an einem Umrichter betrieben wird.

• Lichtwellenleiter

Unter einem Lichtwellenleiter versteht man eine Leitung die Licht leitet. Dies wird zur Datenübertragung genutzt und birgt im speziellen. Die Vorteile, dass die Leitungslänge deutlich höher liegt als bei Kupferadern und Sie keiner elektrischen Störung unterliegen.

Der Lichtleiter besteht aus Glas oder aus Kunststoff.



Wo alles Energieketten stecken:



Flugzeug Tanklaster



Kompostwerk



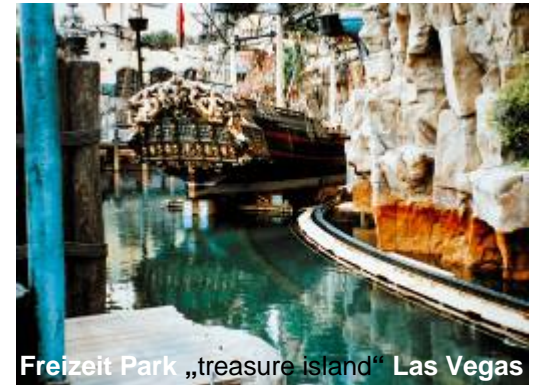
Arena auf Schalke



Porsche Heckspoiler



Hafen Malaysia



Freizeit Park „treasure island“ Las Vegas



Lösungen Einbauarten



freitragend



freitragend
mit Durchhang



freitragend,
Untertrum überstehend



mit Abstützung



seitlich liegend



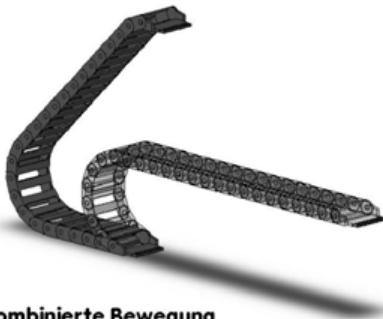
gleitend
(Führungsrinne erforderlich)



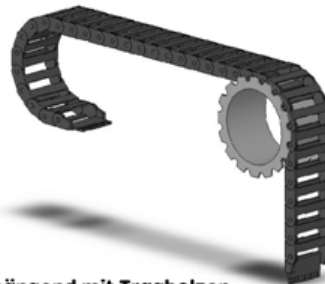
hängend



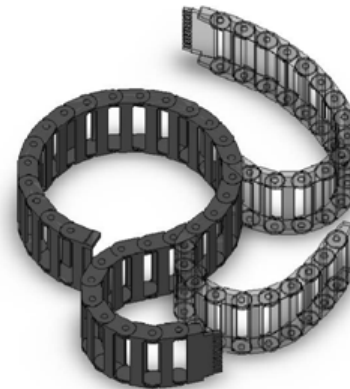
stehend



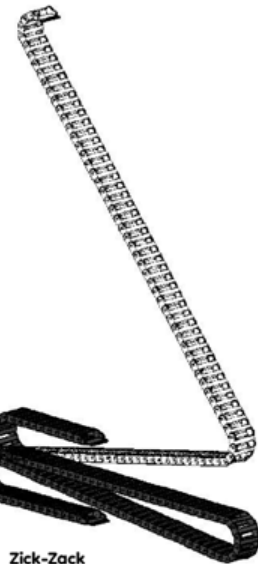
kombinierte Bewegung
(horizontal/vertikal)



hängend mit Tragbolzen



mit rückwärtigem Biegeradius
für Drehbewegung

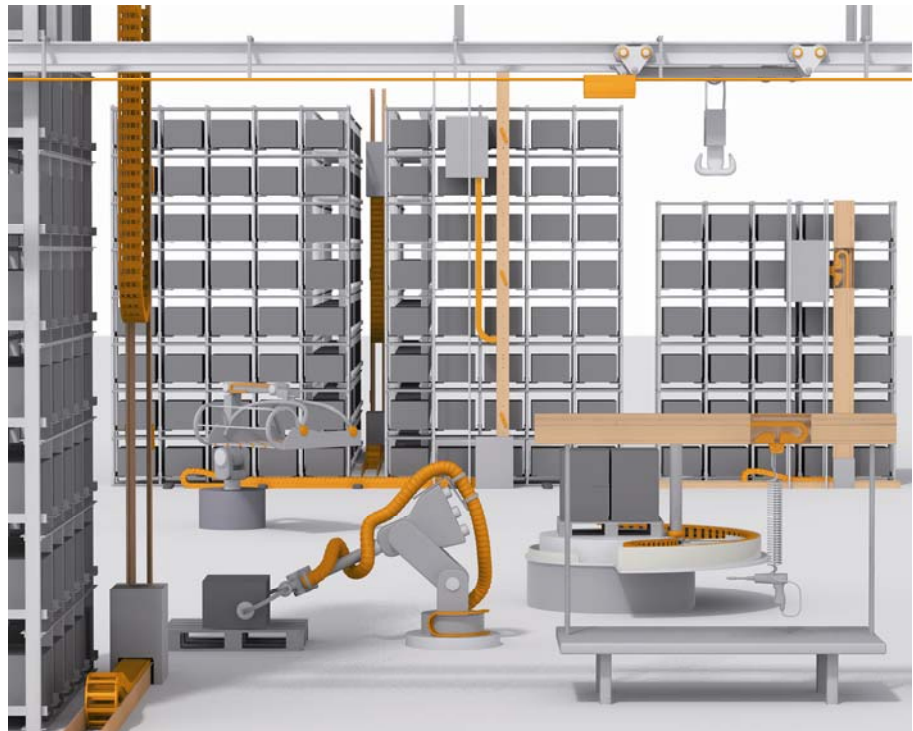


Zick-Zack

Warum Ketten aus Kunststoff?

Eigenschaften:

- ... rostfrei!
- ... einfach zu bearbeiten!
- ... schwingungsdämpfend!
- ... sauber!
- ... fett- und ölfrei!
- ... elastisch und leicht
- ... gleitet gut



- Die ausschließliche Verwendung von Kunststoff hat zum einen den Vorteil, dass es keinerlei Schmierung benötigt, zum anderen sind Kunststoff-Energieketten leiser, abriebsarmer und um ein Vielfaches leichter als Metallketten.
- Ein anderer Aspekt ist der Kostenvorteil. Kunststoff ist oft günstiger als Metall und bedarf weniger oder auch keiner Wartung
- Hohe Temperaturen stellen dabei kein Hindernis dar. Kunststoffkombinationen erlauben Temperaturen bis zu 900°C
- Kunststoff ist umweltfreundlich



Kunststoff ist GRÜN

Nur 4% der jährlichen Erdölproduktion gehen
in die Herstellung von Kunststoff.



VERGLEICH:

für die Herstellung 1 Volumenliters Stahl werden **11L Öl** benötigt

für die Herstellung 1 Volumenliters Kunststoff werden **1,8-2,3 L Öl** benötigt

Keine schmutzige Schmierung mehr mit Fett und Öl



Laut RWTH Aachen gelangen alleine in Deutschland pro Jahr **250.000 Tonnen** an unerwünschten Schmierstoffen in den Boden und in die Atmosphäre. Das entspricht 8.000 umgekippten Tanklastzügen.

**Kunststoffketten und –gleitlager
laufen ohne Schmierung**

