

5 **Energieführungskette mit einer Antriebseinheit und System**
bestehend aus einer Energieführungskette mit einer Energie-
führungskette mit einer Antriebseinheit

Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette zur Aufnah-
10 me und Führung von Energie- und Informationsübertragungslei-
tungen zwischen einem ortsfesten und einem beweglichen An-
schlussbereich mit einer Antriebseinheit, wobei die Energie-
führungskette in ihrer Längsrichtung aneinander anschließen-
de, relativ zu einander verschwenkbare Kettenglieder auf-
15 weist, die jeweils zwei in einer ersten Querrichtung zur
Längsrichtung gegenüberliegende Seitenteile und diese mitei-
nander verbindende Traversen umfassen, wobei die Antriebs-
einheit eine antreibbare Antriebsrolle aufweist, die über
ihren Umfangsbereich in gleichen Abständen verteilte radiale
20 Vorsprünge aufweist, die zwischen die Traversen eingreifen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein System bestehend aus
einer Energieführungskette mit einer Antriebseinheit der
vorstehend genannten Art und einer Speichereinheit für die
Energieführungskette.

25 Mit Energieführungsketten zusammenwirkende Antriebseinheiten
der vorstehend genannten Art sind aus dem Stand der Technik
bekannt. Insbesondere bei längeren und schwereren Energie-
führungsketten dienen sie zum Antrieb oder zur Unterstützung
des Antriebs der Energieführungskette. Die Einsatzmöglich-
30 keiten von derartigen bekannten Antriebseinheiten sind je-
doch aufgrund der von den radialen Vorsprüngen der Antriebs-
rolle auf die Querstege wirkenden teilweise hohen Kräfte

eingeschränkt. Dies trifft insbesondere auf Anwendungsfälle zu, bei denen ein längerer Bereich einer Energieführungskette in ein Speichergehäuse hineingefahren und darin aufgewickelt werden soll.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einsatzmöglichkeiten einer Energieführungskette mit einer Antriebseinheit der oben genannten Art insbesondere in Bezug auf das Verfahren längerer und schwererer Energieführungsketten sowie das Einführen einer Energieführungskette in ein Speicher-
10 chergehäuse, in dem sich die Kette selbst aufgewickelt, zu erweitern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 der vorliegenden Anmeldung gelöst, wobei für eine Energieführungskette mit einer Antriebseinheit
15 der eingangs genannten Art vorgesehen ist, dass die Traversen in ihren an die Seitenteile der Kettenglieder angrenzenden Verbindungsbereichen Bereiche aufweisen, in denen ihre Festigkeit gegenüber den zwischen diesen Bereichen liegenden Abschnitten der Traversen verstärkt ist, und die Antriebs-
20 rolle der Antriebseinheit relativ zur Energieführungskette so angeordnet und ausgebildet ist, dass die radialen Vorsprünge zwischen die Bereiche verstärkter Festigkeit der Traversen eingreifen.

Die Traversen, zwischen die die radialen Vorsprünge der Antriebsrolle eingreifen, können im Bereich einer in eine
25 zweite Querrichtung weisenden Seite der Energieführungskette angeordnet sein, die senkrecht zur ersten Querrichtung und Längsrichtung der Energieführungskette verläuft. Die die Bereiche verstärkter Festigkeit aufweisenden Traversen sind
30 somit an der zur Antriebsrolle hin weisenden Seite der Energieführungskette angeordnet. Die Seitenteile können auch im Bereich der dieser Seite gegenüberliegenden Seite der Ener-

gieführungskette durch weitere Traversen mit einander verbunden sein, die in den Verbindungsbereichen mit den Seitenteilen keine Bereiche verstärkter Festigkeit aufweisen. Bei einer Anordnung der Energieführungskette im Raum, bei der
5 die zweite Querrichtung sich vertikal erstreckt, handelt es sich um obere bzw. untere Traversen. Die radialen Vorsprünge der Antriebsrolle wirken dann, je nach ihrer Anordnung oberhalb oder unterhalb der Energieführungskette, mit den oberen bzw. unteren Traversen zusammen.

10 Aufgrund der erfindungsgemäßen Lösung können die Traversen der Kettenglieder in den Abschnitten zwischen ihren Endbereichen verstärkter Festigkeit in ihrer üblichen, lediglich die Stabilität der Kettenglieder gewährleistenden Konstruktionsweise ausgebildet sein und einen uneingeschränkten Aufnahme-
15 nahmeraum für die Leitungen im Inneren der Energieführungskette im Bereich der Abschnitte bereitstellen. Die Endbereiche verstärkter Festigkeit der Traversen ermöglichen ihrerseits die Aufnahme höherer Kräfte bei Beaufschlagung dieser Bereiche durch die radialen Vorsprünge der Antriebsrolle zum
20 Transport der Kette.

Auch bei längeren und schwereren Energieführungsketten und den vorstehend genannten Anwendungsfällen kann eine einzige mit der Energieführungskette zusammenwirkende Antriebsrolle ausreichen.

25 Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Bereiche verstärkter Festigkeit der Traversen eine Materialverstärkung gegenüber den dazwischenliegenden Abschnitten der Traversen aufweisen.

Die Materialverstärkung kann darin bestehen, dass die Bereiche
30 che verstärkter Festigkeit eine größere Breite in Längsrichtung der Energieführungskette und/oder eine größere Höhe

senkrecht zur Längsrichtung und parallel zu den Seitenteilen gerichtet aufweisen. Zusätzlich oder alternativ kommen auch Verstärkungseinlagen in den betreffenden Bereichen infrage. Die betreffenden Bereiche können auch aus einem Material mit
5 höherer Festigkeit als das Material in den dazwischenliegenden Abschnitten der Traversen bestehen.

Die Geometrie der Zwischenräume zwischen den Bereichen verstärkter Festigkeit, die in Längsrichtung der Energieführungskette benachbart zu aneinander bei an einander an-
10 schließenden Kettengliedern angeordnet sind, können mit der Geometrie der an der Antriebsrolle angeordneten Vorsprünge korrespondieren.

Insbesondere können die Zwischenräume trapezförmig mit sich zur Antriebsrolle hin zunehmender Breite in Längsrichtung
15 der Kette ausgebildet sein. Eine derartige Geometrie der Zwischenräume und die mit dieser Geometrie korrespondierende Geometrie der Vorsprünge ermöglichen ein gleitendes und reibungsarmes Eingreifen der radialen Vorsprünge der Antriebsrolle in die Zwischenräume zwischen den in Längsrichtung der
20 Kette benachbarten Bereichen verstärkter Festigkeit der Traversen.

Die sich zwischen den Bereichen verstärkter Festigkeit erstreckenden Abschnitte der Traversen können als separate stegartige Teile ausgebildet sein, die mit den angrenzenden
25 Bereichen verstärkter Festigkeit verbindbar oder verbunden sind. Insbesondere können bei dieser Ausgestaltung der Traversen übliche bei Energieführungsketten auch ohne Antriebsrolle Verwendung findende Querstege zwischen den Bereichen verstärkter Festigkeit zur Bildung der Traversen eingesetzt
30 werden.

Die stegartigen Teile können lösbar mit den Bereichen ver-

stärkter Festigkeit verbindbar oder verbunden sein. Dies ermöglicht ein Öffnen der Traversen zum einfachen Einlegen von Leitungen in die Kette und Entfernen von Leitungen aus der Kette. Die stegartigen Teile und Bereiche verstärkter Festigkeit können z. B. durch Rastmittel an den Stirnseiten der stegartigen Teile und den freien Enden der Bereiche verstärkter Festigkeit miteinander verbindbar oder verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann am freien Ende mindestens eines der beiden gegenüberliegenden Bereiche verstärkter Festigkeit eine Schwenkverbindung für die stegartigen Teile vorgesehen sein.

Vorzugsweise grenzen die Bereiche verstärkter Festigkeit unmittelbar an die zu ihnen benachbarten Seitenteile an.

Bei einer Ausführung können die Bereiche verstärkter Festigkeit an die zu ihnen benachbarten Seitenteile einstückig angeformt sein.

Bei einer alternativen Ausführung können die Bereiche verstärkter Festigkeit durch Befestigungsmittel lösbar an den zu ihnen benachbarten Seitenteilen verbindbar oder verbunden sein. In diesem Falle sind die Bereiche verstärkter Festigkeit als separate Bauteile ausgebildet, die z. B. durch von außen durch die Seitenteile hindurchgeführte Schrauben an den Seitenteilen verschraubbar sind.

Die Antriebsrolle der Antriebseinheit kann zwei stirnseitig angeordnete, drehfest miteinander verbundene kreisscheibenförmigen Teile aufweisen, die jeweils die radialen Vorsprünge aufweisen. Dabei wirken die Vorsprünge des einen kreisscheibenförmigen Teils mit den an einer Seite der Energieführungskette in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen verstärkter Festigkeit zusammen, während die radialen Vorsprünge des anderen kreisscheibenförmigen Teils mit den

an der anderen Seite der Energieführungskette in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen verstärkter Festigkeit zusammenwirken.

Die beiden kreisscheibenförmigen Teile können durch eine
5 Welle, auf der sie drehfest, insbesondere jeweils über eine Nabe, angeordnet sind, miteinander verbindbar oder verbunden sein.

Die Antriebsrolle kann an mindestens einer ihrer nach außen weisenden Stirnseiten einen sich radial über die Vorsprünge
10 hinaus erstreckenden ringförmigen Flansch aufweisen, der die Seitenteile der Kettenglieder an der betreffenden Seite überkragt. Vorzugsweise weisen jeweils beide nach außen weisenden Stirnseiten der Antriebsrolle einen derartigen ringförmigen Flansch auf. Sind zwei kreisscheibenförmige Teile,
15 wie vorstehend beschrieben, bei der Antriebsrolle vorgesehen, weisen diese an ihrer jeweils nach außen weisenden Stirnseite einen derartigen ringförmigen Flansch auf. Die beiden ringförmigen Flansche an den nach außen weisenden Stirnseiten der Antriebsrolle stabilisieren mit einem geringen Spiel die Lage der Antriebsrolle in Bezug auf die durch
20 diese beaufschlagten Kettenglieder der Energieführungskette bei quer zur Längsrichtung der Kette wirkenden Kräften.

Die Antriebseinheit kann an der der Antriebsrolle gegenüberliegenden Seite der Energieführungskette mindestens eine
25 drehbar gelagerte Rolle aufweisen, die bewirkt, dass die mit der Antriebsrolle zusammenwirkenden Kettenglieder gegen die Antriebsrolle anliegen und im Eingriff mit dieser behalten bleiben. Die Achse der Rolle ist parallel zur Achse der Antriebsrolle angeordnet, so dass die mit der Antriebsrolle
30 zusammenwirkenden Kettenglieder der Energieführungskette mit einem geringen Spiel auf der Rolle abrollbar sind. zusammenwirkenden Bauteile haben.

Vorzugsweise sind zwei in Querrichtung gegenüberliegende Führungsrollen vorgesehen, an denen die seitlich gegenüberliegenden Seitenteile der Kettenglieder abrollbar sind. Die Seitenteile der Kettenglieder können dazu sich senkrecht zu ihren Seitenflächen und in Längsrichtung der Energiefüh-
5 rungskette erstreckende Schmalseiten aufweisen, die zusammen mit den Schmalseiten in Längsrichtung der Kette benachbarter Seitenteile eine weitgehend durchgehende Abrollfläche bilden.

10 Die Antriebsrolle kann an oder in einem Gehäuse der Antriebseinheit drehbar gelagert sein, wobei an der der Antriebsrolle gegenüberliegenden Seite der Energieführungskette die eine bzw. die beiden Rollen am oder im Gehäuse drehbar gelagert angeordnet sein können. Die Lagerung der min-
15 destens einen Rolle am oder im Gehäuse kann ein geringes Spiel in Richtung auf die Drehachse der Antriebsrolle zur Kompensation geringerer Toleranzabweichungen der zusammenwirkenden Bauteile der Antriebseinheit haben.

Das Gehäuse der Antriebseinheit kann zwei seitlich außerhalb der Energieführungskette angeordnete Schenkel aufweisen,
20 zwischen denen die Antriebsrolle und die mindestens eine Führungsrolle drehbar gelagert sind.

An einer Seite des Gehäuses kann ein mit der Antriebsrolle antriebswirksam verbundenes Getriebe angeordnet sein.

25 Für das zur Erfindung gehörende System, bestehend aus einer Energieführungskette und einer Antriebseinheit mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen und aus einer Speichereinheit für die Energieführungskette, ist vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt der Energieführungskette in Form einer
30 Spirale in der Speichereinheit aufwickelbar ist, wobei die spiralförmige Wicklung zwei in einem Abstand voneinander

angeordnete Wickelachsen aufweisen kann, der feste Anschlussbereich der Energieführungskette im Inneren der spiralförmigen Wicklung stationär angeordnet ist und der bewegliche Anschlussbereich an einem sich durch eine Öffnung im Speichergehäuse erstreckenden Trum der Energieführungskette angeordnet ist, wobei die Antriebseinheit mit dem sich durch die Öffnung aus dem Speichergehäuse heraus erstreckende Trum der Energieführungskette zusammenwirkt.

Beim Verfahren des an den beweglichen Anschlussbereich anschließenden Trums der Energieführungskette in die Speichereinheit hinein wird der Abstand der Wickelachsen voneinander von einem Minimalabstand zu einem Maximalabstand hin verändert, während beim Verfahren des Trums aus der Speichereinheit heraus der Abstand der Wickelachsen voneinander von ihrem Maximalabstand zu ihrem Minimalabstand hin verändert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausbildung ist zwischen den beiden Wickelachsen 22 und 33 keine eine Veränderung ihres Abstands bewirkende Vorrichtung, die zum Aufwickeln und/oder Abwickeln der Energieführungskette 1 kraftwirksam beiträgt, vorgesehen. Die Veränderung des Abstands der Wickelachsen erfolgt ausschließlich durch die auf das außerhalb der Speichereinheit verlaufende Trum wirkende Antriebskraft.

Das Speichergehäuse und/oder die Umlenkbereiche der Energieführungskette um die Wickelachsen können parallel zur Verbindungslinie der beiden Wickelachsen bewegliche Führungselemente aufweisen, mit oder an denen die Umlenkbereiche der Energieführungskette beim Einfahren und Aufwickeln sowie beim Herausfahren und Abwickeln gleitend führbar sind und die dabei der jeweiligen Veränderung des Abstands der beiden Wickelachsen folgen.

Die Führungselemente können als um die Wickelachsen konzentrisch angeordnete halbkreisförmige Kanäle ausgebildet sein, in denen die Umlenkbereiche der Energieführungskette gleitend geführt sind und die in kulissenartigen Bauteilen angeordnet sein können. Zumindest eines dieser Bauteile ist parallel zur Verbindungslinie der Wickelachsen beweglich angeordnet, um die Abstandsänderung der Wickelachsen zu ermöglichen.

Bei einer anderen Ausführung können die Führungselemente als innerhalb der Umlenkbereiche der Energieführungskette schwimmend angeordnete, die Umlenkbögen radial nach innen sowie nach außen stabilisierende Teile, wie z.B. bogenförmige Stäbe, ausgebildet sein.

Das Speichergehäuse kann zu den Umlenkbereichen parallele Seitenbereiche aufweisen, die Führungsmittel zur Abstützung und Führung der sich zwischen den Umlenkbereichen erstreckenden Trume der Energieführungskette aufweisen.

Das Gehäuse der Antriebseinheit kann, z. B. mit sich in Längsrichtung der Energieführungskette erstreckenden laschenförmigen Bereichen der Schenkel, im Bereich der Öffnung des Speichergehäuses, durch die sich das an den beweglichen Anschlussbereich anschließende Trum der Energieführungskette nach außen erstreckt, am Speichergehäuse befestigt sein. Die Antriebseinheit kann jedoch auch ohne eine feste Verbindung mit dem Speichergehäuse im Bereich des sich aus der Öffnung herauserstreckenden Trums der Energieführungskette angeordnet sein.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Energieführungskette mit einer Antriebseinheit und einer mit der Antriebseinheit versehenen Speichereinheit werden im Folgenden an-

hand der Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels, die zwei aneinander anschließende Kettenglieder einer Energieführungskette und eine mit diesen zusammenwirkende Antriebseinheit zeigt,
- Figur 2 eine auseinandergezogene Darstellung der Bauteile der in Figur 1 gezeigten Kettenglieder und Antriebseinheit,
- Figur 3 eine Draufsicht von oben auf die in Figur 1 gezeigten Kettenglieder und Antriebseinheit,
- Figur 4 einen Längsschnitt entlang der Linie A-A in Figur 3,
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels, die zwei aneinander anschließende Kettenglieder einer Energieführungskette und eine mit diesen zusammenwirkende Antriebseinheit zeigt,
- Figur 6 eine auseinandergezogene Darstellung der Bauteile der in Figur 5 gezeigten Kettenglieder und Antriebseinheit,
- Figur 7 eine Draufsicht von oben auf die in Figur 5 gezeigten Kettenglieder und Antriebseinheit,
- Figur 8 einen Längsschnitt entlang der Linie B-B in Figur 7,

- Figur 9 eine perspektivische Ansicht einer in einem Gehäuse angeordneten Antriebseinheit,
- Figur 10 eine stirnseitige Ansicht der in Figur 9 gezeigten
5 in einem Gehäuse angeordneten Antriebseinheit,
- Figur 11 eine Seitenansicht einer mit einer Speichereinheit verbundenen Antriebseinheit,
- 10 Figur 12 eine Draufsicht von oben auf das in Figur 11 gezeigte System,
- Figur 13 einen Längsschnitt entlang der Linie C-C in Figur 12,
15
- Figur 14 eine perspektivische Ansicht des in Figur 11 gezeigten Systems,
- Figur 15 eine vergrößerte Ansicht des Bereichs D in Figur
20 14,
- Figur 16 eine perspektivische Darstellung des in Figur 14 gezeigten Systems mit entfernten seitlichen Bauteilen, teilweise im Schnitt, und
25
- Figur 17 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 16 mit E gekennzeichneten Bereichs.

In den Figuren 1 bis 8 sind zwei in ihrer Längsrichtung aneinander anschließender Kettenglieder 2 einer Energiefüh-
30 rungskette 1 dargestellt. Die um eine in Querrichtung zur ihrer Längsrichtung verlaufende Achse relativ zueinander verschwenkbaren Kettenglieder 2 weisen jeweils zwei in Querrichtung gegenüberliegende Seitenteile 3 und die beiden

Seitenteile miteinander verbindende Traversen, eine obere Traverse 4 und eine untere Traverse 5, auf.

Die oberen Traversen 4 sind aus herkömmlichen, die Stabilität der Kettenglieder gewährleistenden Querstegen 6 und Bereichen 7 mit verstärkter Festigkeit gebildet, zwischen denen die Querstege 6 angeordnet sind. Die zur Verbindung der Querstege 6 mit den Bereichen 7 dienenden Verbindungsmittel sind ebenfalls wie herkömmliche Verbindungsmittel zwischen Querstegen 6 und Seitenteilen 3 üblicher Kettenglieder einer Energieführungskette gestaltet. In den betrachteten Ausführungsbeispielen bestehen sie aus Rastmitteln, mit denen der obere Quersteg 6 von außen, d.h. in Ansicht der Figuren 1, 2, 4, 5, 6 und 8 von oben, mit den Bereichen 7 verstärkter Festigkeit verrastet werden können.

Die Bereiche 7 verstärkter Festigkeit bilden eine Materialverstärkung gegenüber den als übliche Querstege ausgebildeten, dazwischen liegenden Abschnitten der oberen Traversen, die darin besteht, dass sie gegenüber den Querstegen 6 eine größere Breite bzgl. der Längsrichtung der Energieführungskette 1 und eine größere Höhe bzgl. der zur Längsrichtung senkrechten und zu den Seitenteilen 3 parallelen Richtung aufweisen. Die Bereiche 7 sind jeweils in Form eines Horns ausgebildet.

Bei dem in den Figuren 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist das jeweilige Horn durch Befestigungsmittel, wie z.B. durch die in Figur 2 dargestellte Schraube 8, mit dem jeweils benachbarten Seitenteil 3 lösbar verbunden, während bei dem in den Figuren 5 bis 8 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel der als Horn ausgebildete Bereich 7 verstärkter Festigkeit einstückig an das benachbarte Seitenteil 3 angeformt ist.

Wie aus den Figuren 1 bis 8 ersichtlich, bestehen die in Längsrichtung der Energieführungskette 1 benachbarten Seitenteile 3 der Kettenglieder 2 aus sich abwechselnden Innen- und Außenlaschen. Anstelle von Innen- und Außenlaschen kann die mit den jeweiligen Traversen der beiden Ausführungsbeispiele versehene Energieführungskette 1 auch gekröpfte Seitenteile aufweisen.

Die mit den Kettengliedern 2 der Energieführungskette 1 zusammenwirkende Antriebseinheit 9 schließt, wie aus den Figuren 1 bis 4 und 5 bis 8 der beiden Ausführungsbeispiele hervorgeht, eine Antriebsrolle 10 ein, die über ihren Umfangsbereich in gleichen Abständen verteilte radiale Vorsprünge 11 aufweist. Die Vorsprünge 11 sind zum Eingriff in die Zwischenräume zwischen den in Längsrichtung der Energieführungskette 1 benachbarten Bereichen 7 verstärkter Festigkeit ausgebildet. Die Antriebsrolle 10 weist zwei axial voneinander beabstandete, drehfest miteinander verbindbare kreisscheibenförmige Teile 12 und 13 auf, an denen die radialen Vorsprünge 11 angeordnet sind. Dabei wirken die Vorsprünge 11 des einen kreisscheibenförmigen Teils 12 mit den an einer Seite der Energieführungskette 1 in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen 7 verstärkter Festigkeit zusammen, während die radialen Vorsprünge 11 des anderen kreisscheibenförmigen Teils 13 mit den an der anderen Seite der Energieführungskette 1 in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen 7 verstärkter Festigkeit zusammenwirken.

Die beiden kreisscheibenförmigen Teile 12 und 13 sind durch eine (in den Figuren 1 bis 8 nicht dargestellte) Welle, auf der sie drehfest über eine Nabe 14 angeordnet sind, miteinander verbunden.

Wie aus den Figuren 1, 2 und 4 des ersten Ausführungsbeispiels und den Figuren 5, 6 und 8 des zweiten Ausführungsbeispiels hervorgeht, korrespondiert die Geometrie der Zwischenräume zwischen den in Längsrichtung der Energiefüh-
5 rungschette 1 benachbarten Bereichen 7 verstärkter Festigkeit mit der Geometrie der an den kreisscheibenförmigen Teilen 12 und 13 angeordneten Vorsprünge 11. Insbesondere haben die Zwischenräume bei gestreckt ausgerichteten Kettengliedern 2 eine trapezförmige Geometrie mit zur Antriebsrolle 10 hin
10 zunehmender Breite bzgl. der Längsrichtung der Energiefüh- rungschette 1. Hierzu korrespondierend sind die radialen Vorsprünge 11 ebenfalls trapezförmig ausgebildet mit radial nach außen hin abnehmender Breite bzgl. der Längsrichtung der Energieführungsschette 1.

15

Wie aus den Figuren 1 bis 4 und 5 bis 8 zu den beiden Ausführungsbeispielen weiterhin hervorgeht, weisen die beiden kreisscheibenförmigen Teile 12 mit den Vorsprüngen 11 je-
weils an ihren nach außenweisenden Stirnseiten einen ring-
20 förmigen Flansch 15 auf, der beim Eingriff der Vorsprüngen 11 zwischen die in Längsrichtung der Energieführungsschette be- nachbarten Bereiche 7 die Seitenteile 3 der Kettenglieder 2 an der betreffenden Außenseite überkragt.

25 Die in Ansicht der Figuren 1 bis 4 und 5 bis 8 der beiden Ausführungsbeispiele unten in den Kettengliedern 2 angeord- neten, unteren Traversen 5 sind als übliche Querstege ausge- bildet und an den in Querrichtung gegenüberliegenden Seiten- teilen 3 durch herkömmliche Befestigungsmittel befestigbar
30 oder einstückig an die Seitenteile 3 angeformt. Die Befesti- gungsmittel zwischen den unteren Traversen 5 und den Seiten- teilen 3 entsprechen den Befestigungsmitteln zwischen den entsprechend kürzeren herkömmlichen Querstegen 6 und den Bereichen 7 verstärkter Festigkeit der oberen Traversen 4.

Wie aus den Figuren 9 und 10 hervorgeht, ist die Antriebsrolle 10 in einem Gehäuse 16 der Antriebseinheit 9 drehbar gelagert, wobei an der der Antriebsrolle 10 gegenüberliegenden Seite der Energieführungskette 1 zwei am Gehäuse 16 drehbar gelagerte Rollen 17 angeordnet sind, die bewirken, dass die mit der Antriebsrolle 10 zusammenwirkenden Kettenglieder 2 der Energieführungskette 1 gegen die Antriebsrolle 10 anliegen und im Eingriff mit dieser gehalten werden. An den Rollen 17 sind die sich in Querrichtung gegenüberliegenden Seitenteile 3 der Kettenglieder 2 abrollbar geführt. Dazu weisen die Seitenteile 3 sich senkrecht zu ihren Seitenflächen und in Längsrichtung der Energieführungskette 1 erstreckende Schmalseiten 18 auf, die zusammen mit den Schmalseiten 18 in Längsrichtung der Energieführungskette 1 benachbarter Seitenteile 3 eine weitgehend durchgehende Abrollfläche für die Rollen 17 bilden. Wie aus Figur 9 hervorgeht, sind die beiden Rollen 17 mit einem geringen Spiel in Richtung auf die Drehachse der Antriebsrolle 10 gelagert.

Das Gehäuse 16 der Antriebseinheit 9 weist zwei seitlich außerhalb der Energieführungskette 1 angeordnete Schenkel 19 auf, zwischen denen die Antriebsrolle 10 und die Rollen 17 drehbar gelagert sind.

An einer Seite des Gehäuses 16 ist ein mit der Antriebsrolle 10 antriebswirksam verbundenes Getriebe 20 angeordnet.

In den Figuren 11-17 ist ein Ausführungsbeispiel für ein System dargestellt, dass aus einer Energieführungskette 1 und einer Antriebseinheit 9 wie vorstehend beschrieben und aus einer Speichereinheit 21 für die Energieführungskette 1 besteht. Zwecks Speicherung der Energieführungskette 1 in

der Speichereinheit 21 ist vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt der Energieführungskette 1 in Form einer Spirale in der Speichereinheit 21 aufwickelbar ist. Die spiralförmige Wicklung, wie in Figur 13 dargestellt, weist zwei in einem Abstand voneinander angeordnete Wickelachsen 22 und 23 auf, wobei der feste Anschlussbereich 24 der Energieführungskette 1 im Inneren der Wicklung der Energieführungskette 1 um die Wickelachse 22 stationär angeordnet ist. Der bewegliche Anschlussbereich 25 der Energieführungskette 1 ist an einem sich durch eine Öffnung 26 des Speichergehäuses 27 der Speichereinheit 21 erstreckenden Trum 28 der Energieführungskette 1 angeordnet. Die Antriebseinheit 9 wirkt mit dem sich durch die Öffnung 26 aus dem Speichergehäuse 27 heraus erstreckenden Trum 28 unten der Energieführungskette 1 zusammen.

Die Figuren 11 bis 17 zeigen einen Zustand der Energieführungskette 1, in dem diese maximal in das Speichergehäuse 27 eingefahren ist. Der Abstand der Wickelachsen 22 und 23 ist hierbei ebenfalls maximal.

Während die in Figur 13 links dargestellte Wickelachse 22 im Speichergehäuse 27 stationär angeordnet ist, kann sich die in Figur 13 rechts dargestellte Wickelachse 23 beim Herausfahren der Energieführungskette 1 aus der Öffnung 26 im Speichergehäuse 27 auf die stationäre Wickelachse 22 zu bewegen, bis ein minimaler Abstand zwischen den Wickelachsen 22 und 23 konstruktionsbedingt erreicht wird. Der Minimalabstand zwischen den beiden Wickelachsen 22 und 23 wird dann erreicht, wenn die sich um die Wickelachsen 22 und 23 halbkreisförmig erstreckenden Umlenkbereiche 29 fast aneinander anschließen. In diesem Zustand ist die Energieführungskette 1 mit maximaler Länge aus der Speichereinheit 21 herausgefahren.

Wird die Energieführungskette 1 zum Zwecke ihrer Speicherung in der Speichereinheit 21 durch die Öffnung 26 in das Speichergehäuse 27 eingefahren, werden durch die von der Antriebseinheit 9 auf das Trum 28 ausgeübte Druckkraft die gegenüberliegenden Umlenkbereiche 29 der Energieführungskette 1 und damit die beiden Wickelachsen 22 und 23 wieder voneinander entfernt, bis der in Figur 13 dargestellte Zustand mit maximalem Abstand zwischen den Wickelachsen 22 und 23 erreicht ist.

Zwischen den beiden Wickelachsen 22 und 23 ist keine eine Veränderung ihres Abstands bewirkende Vorrichtung, die zum Aufwickeln und/oder Abwickeln der Energieführungskette 1 kraftwirksam beiträgt, vorgesehen. Gemäß dem Ausführungsbeispiel erfolgt die Veränderung des Abstands der Wickelachsen 22 und 23 ausschließlich durch die auf das außerhalb der Speichereinheit 21 verlaufende Trum 28 wirkende Antriebskraft.

Wie weiterhin aus Figur 13 hervorgeht, sind zur Führung der Energieführungskette 1 in ihren Umlenkbereichen 29 um die Wickelachsen 22 und 23 Führungselemente 30 vorgesehen, mit denen die Energieführungskette 1 in ihren Umlenkbereichen 29 gleitend führbar ist und der jeweiligen Veränderung des Abstands der beiden Wickelachsen 22 und 23 folgt. Die Führungselemente 30 sind als um die Wickelachsen 22 und 23 konzentrisch angeordnete halbkreisförmige Kanäle 31 ausgebildet, in denen die Umlenkbereiche 29 der Energieführungskette 1 gleitend geführt sind und die in kulissenartigen Bauteilen 31 und 32 angeordnet sind.

Das die um die Wickelachse 23 sich halbkreisförmig erstreckenden Kanäle 31 aufnehmende kulissenartige Bauteil 33 ist

längs der Verbindungslinie der Wickelachsen 32 und 33 beweglich angeordnet, um die Abstandsänderung der Wickelachsen 22 und 23 zu ermöglichen.

5 Die kulissenartigen Bauteile 32 und 33 sind zwischen zu den Umlenkbereichen 29 parallel angeordneten Seitenwänden 34 des Speichergehäuses 27 angeordnet, wobei das kulissenartige Bauteil 33 verschiebbar durch eine an der Innenseite der Seitenwände 34 angeordnete Führungseinrichtung 35 gleitend
10 geführt ist.

An der Innenseite der Seitenwände 34 ist weiterhin Führungsmittel 36 zur Abstützung und Führung der sich zwischen den Umlenkbereichen 29 erstreckenden inneren gegenüberliegenden
15 Trume 37 der spiralförmigen Wicklung der Energieführungskette 1 vorgesehen.

Wie das in Figur 16 gezeigte Speichergehäuse 27 mit entfernter vorderer Seitenwand 34 erkennen lässt, sind die (dort
20 nicht dargestellten) Kanäle 31 der kulissenartigen Bauteile 32 und 33 zwischen Seitenplatten 38 und 39 angeordnet. Die zum stationären kulissenartigen Bauteil 32 gehörende Seitenplatte 38 weist, wie auch die in den Figuren 16 und 17 entfernte Seitenwand 34 des Speichergehäuses 27, eine Öffnung
25 40 auf, durch die die durch die Energieführungskette 1 geführten Leitungen vom festen Anschlussbereich 24 aus dem Speichergehäuse 27 heraustreten können. Weiterhin geht aus den Figuren 16 und 17 die Führungseinrichtung 35 für das bewegliche kulissenartige Bauteil 33 hervor, an dessen Seitenplatte 39 Vorsprünge angeordnet sind, die in Nuten im
30 Speichergehäuse 27 eingreifen.

Das in den Figuren 9 und 10 gezeigte, die Antriebsrolle 10, die mit der Antriebsrolle 10 zusammenwirkenden Kettenglieder

2 und die Rollen 17 enthaltende Gehäuse 16 kann mit den in
Figur 9 gezeigten, sich in Längsrichtung der Energiefüh-
rungskette 1 erstreckenden laschenartigen Schenkeln 41 am
Speichergehäuse 27 im Bereich von dessen Öffnung 26 befes-
5 tigt sein, wie in den Figuren 11, 14 und 15 gezeigt ist. Die
Schenkel 41 weisen, wie insbesondere aus Figur 15 hervor-
geht, sich in Höhenrichtung erstreckende Langlöcher 42 für
Schraubbefestigungen am Speichergehäuse 27 auf. Vermöge der
Langlöcher 42 kann die Antriebseinheit 9 relativ zum Spei-
10 chergehäuse 27 in Höhenrichtung justiert werden.

5

Bezugszeichenliste

- 1 Energieführungskette
- 2 Kettenglied
- 3 Seitenteil
- 10 4 obere Traverse
- 5 untere Traverse
- 6 Quersteg
- 7 Bereich
- 8 Schraube
- 15 9 Antriebseinheit
- 10 Antriebsrolle
- 11 Vorsprung
- 12 kreisscheibenförmiges Teil
- 13 kreisscheibenförmiges Teil
- 20 14 Nabe
- 15 Flansch
- 16 Gehäuse
- 17 Rolle
- 18 Schmalseite
- 25 19 Schenkel
- 20 Getriebe
- 21 Speichereinheit
- 22 Wickelachse
- 23 Wickelachse
- 30 24 fester Anschlussbereich
- 25 beweglicher Anschlussbereich
- 26 Öffnung
- 27 Speichergehäuse
- 28 Trum

	29	Umlenkbereich
	30	Führungselement
	31	Kanal
	32	kulissenartiges Bauteil
5	33	kulissenartiges Bauteil
	34	Seitenwand
	35	Führungseinrichtung
	36	Führungsmittel
	37	Trum
10	38	Seitenplatte
	39	Seitenplatte
	40	Öffnung
	41	Schenkel
	42	Langloch

5

Ansprüche

1. Energieführungskette (1) zur Aufnahme und Führung von Energie- und Informationsübertragungsleitungen zwischen einem ortsfesten Anschlussbereich (24) und einem beweglichen Anschlussbereich (25) mit einer Antriebseinheit (9), wobei die Energieführungskette (1) in ihrer Längsrichtung aneinander anschließende, relativ zueinander verschwenkbare Kettenglieder (2) aufweist, die jeweils zwei in einer Querrichtung zur Längsrichtung gegenüberliegende Seitenteile (3) und diese mit einander verbindende Traversen (4, 5) umfassen, wobei die Antriebseinheit (9) eine antreibbare Antriebsrolle (10) aufweist, die über ihren Umfangsbereich in gleichen Abständen verteilte radiale Vorsprünge (11) aufweist, die zwischen die Traversen (4, 5) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass die Traversen (4) in ihren an die Seitenteile (3) der Kettenglieder (2) angrenzenden Verbindungsbereichen Bereiche (7) aufweisen, in denen ihre Festigkeit gegenüber den zwischen diesen Bereichen (7) liegenden Abschnitten der Traversen (4) verstärkt ist, und die Antriebsrolle (10) der Antriebseinheit (9) relativ zur Energieführungskette (1) so angeordnet und ausgebildet ist, dass die radialen Vorsprünge (11) zwischen die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit der Traversen (4) eingreifen.
2. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit eine Material-

verstärkung gegenüber den dazwischenliegenden Abschnitten der Traversen (4) aufweisen.

3. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
5 Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit gegenüber den dazwischenliegenden Abschnitten der Traversen (4) eine größere Breite bezüglich der Längsrichtung der Energieführungskette (1) und/oder eine größere Höhe bezüglich der zur Längsrichtung senkrechten und parallel zu
10 den Seitenteilen (3) verlaufenden Richtung aufweisen.
4. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
15 einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie der Zwischenräume zwischen den Bereichen (7) verstärkter Festigkeit, die in Längsrichtung der Energieführungskette (1) benachbart zueinander bei aneinander anschließenden Kettengliedern (2) angeordnet sind, mit der Geometrie der an
20 der Antriebsrolle (10) angeordneten Vorsprünge (11) korrespondiert.
5. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
25 Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenräume trapezförmig mit zur Antriebsrolle (10) hin zunehmender Breite bzgl. der Längsrichtung der Energieführungskette (1) ausgebildet sind.
6. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
30 einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die sich zwischen den Bereichen (7) verstärkter Festigkeit erstreckenden Abschnitte der Traversen (4) als separate, stegartige Teile aus-

gebildet sind, die mit den angrenzenden Bereichen (7) verstärkter Festigkeit verbindbar oder verbunden sind.

- 5 7. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die stegartigen Teile lösbar mit den Bereichen (7) verstärkter Festigkeit verbindbar oder verbunden sind.
- 10 8. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit unmittelbar an die zu ihnen benachbarten Seitenteile (3) angrenzen.
- 15 9. Energieführungskette (1) mit Antriebseinheit (9) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit an die zu ihnen benachbarten Seitenteile (3) einstückig angeformt sind.
- 20 10. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche (7) verstärkter Festigkeit durch Befestigungsmittel lösbar an den zu ihnen benachbarten Seitenteilen (3) verbindbar oder verbunden sind.
- 25 11. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsrolle (10) der Antriebseinheit (9) zwei stirnseitig angeordnete, drehfest miteinander verbundene kreisscheibenförmige Teile (12, 13) aufweist, die jeweils die radialen Vorsprünge (11) aufweisen, wobei die Vorsprünge (11) des einen kreisscheibenförmigen Teils (12) mit den an einer Sei-
- 30

te der Energieführungskette (1) in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen (7) verstärkter Festigkeit zusammenwirken, während die radialen Vorsprünge (11) des anderen kreisscheibenförmigen Teils (13) mit den an der anderen Seite der Energieführungskette (1) in Längsrichtung derselben benachbarten Bereichen (7) verstärkter Festigkeit zusammenwirken.

12. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsrolle (10) an mindestens einer ihrer nach außen weisenden Stirnseiten einen sich radial über die Vorsprünge (11) hinaus erstreckenden ringförmigen Flansch (15) aufweist, der die Seitenteile (3) der Kettenglieder (2), die mit der Antriebsrolle (10) zusammenwirken, an der betreffenden Seite überkragt.

13. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (9) an der der Antriebsrolle (10) gegenüberliegenden Seite der Energieführungskette (1) mindestens eine drehbar gelagerte Rolle (17) aufweist, die gegen die mit der Antriebsrolle (10) zusammenwirkenden Kettenglieder (2) anliegt und diese im Eingriff mit der Antriebsrolle (10) hält.

14. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwei in Querrichtung gegenüberliegende Rollen (17) vorgesehen sind, an denen die seitlich gegenüberliegenden Seitenteile (3) der Kettenglieder (2) abrollbar sind.

15. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsrolle (10) an oder in einem Gehäuse
(16) der Antriebseinheit (9) drehbar gelagert ist, wo-
5 bei an der der Antriebsrolle (10) gegenüberliegenden
Seite der Energieführungskette (1) die eine bzw. die
beiden Rollen (17) am oder im Gehäuse (16) drehbar ge-
lagert angeordnet sind.
- 10 16. Energieführungskette (1) und Antriebseinheit (9) nach
Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass
an einer Seite des Gehäuses (16) ein mit der Antriebs-
rolle (10) antriebswirksam verbundenes Getriebe (20)
angeordnet ist.
- 15 17. System, bestehend aus einer Energieführungskette (1)
und einer Antriebseinheit (9) nach einem der Ansprüche
1 bis 16, und aus einer Speichereinheit (21) für die
Energieführungskette (1), dadurch gekennzeichnet, dass
20 zumindest ein Abschnitt der Energieführungskette (1)
in Form einer Spirale in der Speichereinheit (21) auf-
wickelbar ist, wobei der feste Anschlussbereich (24)
der Energieführungskette (1) im Inneren der spiralför-
migen Wicklung stationär angeordnet ist und der beweg-
25 liche Anschlussbereich (25) an einem sich durch eine
Öffnung (26) der Speichereinheit (21) erstreckenden
Trum (28) der Energieführungskette (1) angeordnet ist,
wobei die Antriebseinheit (9) mit dem sich durch die
Öffnung (26) aus der Speichereinheit (21) heraus er-
30 streckenden Trum (28) zusammenwirkt.
18. System nach Anspruch 17, dadurch gekennzeich-
net, dass die spiralförmige Wicklung zwei in einem
Abstand voneinander angeordnete Wickelachsen (22, 23)

aufweist, wobei die spiralförmige Wicklung aus Umlenkbereichen (29) und diese mit einander verbindenden Trumen der Energieführungskette (1) besteht.

- 5 19. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden Wickelachsen (22) und (23) keine eine Veränderung ihres Abstands bewirkende Vorrichtung, die zum Aufwickeln und/oder Abwickeln der Energieführungskette (1) kraftwirksam beiträgt, vorgesehen ist.
- 10
20. System nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (21) ein Speichergehäuse (27) aufweist, wobei das Speichergehäuse (27) und/oder die Umlenkbereiche (29) der Energieführungskette (1) um die Wickelachsen (22, 23) parallel zur Verbindungslinie der beiden Wickelachsen (22, 23) relativ zu einander bewegliche Führungselemente (30) aufweisen, mit oder an denen die Umlenkbereiche (29) der Energieführungskette (1) beim Einfahren und Aufwickeln sowie beim Herausfahren und Abwickeln gleitend führbar sind und die dabei der jeweiligen Veränderung des Abstands der beiden Wickelachsen (22, 23) folgen.
- 15
- 20
- 25 21. System nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (30) als um die Wickelachsen (22, 23) konzentrisch angeordnete halbkreisförmige Kanäle (31) ausgebildet sind, in denen die Umlenkbereiche (29) der Energieführungskette (1) gleitend geführt sind und die in kulissenartigen Bauteilen (32, 33) angeordnet sind, wobei mindestens eines dieser Bauteile (32, 33) parallel zur Verbindungslinie der Wickelachsen (22, 23) beweglich angeordnet ist.
- 30

22. System nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente als innerhalb der Umlenkbereiche (29) der Energieführungskette (1) schwimmend angeordnete, die Umlenkbereiche (29) radial nach innen sowie nach außen stabilisierende Teile, insbesondere bogenförmige Stäbe, ausgebildet sind.
23. System nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichergehäuse (27) zu den Umlenkbereichen (29) parallele Seitenbereiche aufweist, die Führungsmittel (36) zur Abstützung und Führung der sich im Inneren der spiralförmigen Wicklung unmittelbar gegenüberliegenden, sich zwischen den Umlenkbereichen (29) erstreckenden Trume (37) der Energieführungskette (1) aufweisen.
24. System nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (16) der Antriebseinheit (9), insbesondere mit sich in Längsrichtung der Energieführungskette (1) erstreckenden laschenförmigen Bereichen der Schenkel (19), im Bereich der Öffnung (26) der Antriebseinheit (9) am Speichergehäuse (27) befestigt ist.