

5

Ansprüche

- 10 1. Überwachungssystem für den Betrieb einer Energieführungskette,
die mindestens eine Leitung wie Kabel, Schläuche oder dgl.
zwischen zwei relativ zueinander beweglichen Anschlussstellen
führt, umfassend:
eine Energieführungskette die zwei Endbereiche hat, die je-
15 weils mit einer der Anschlussstellen verbindbar oder verbunden
sind, und welche bei Relativbewegung der Anschlussstellen zu-
einander relativ zueinander lageveränderliche oder sich rela-
tiv zueinander lageverändernde Kettenabschnitte als Führungs-
bereiche der mindestens einen Leitung aufweist;
- 20 mindestens eine Zugentlastungseinrichtung mit einer an der
Leitung ankoppelbaren oder ankoppelnden Leitungshaltemittel;
ein Trägerteil an zumindest einer der Anschlussstellen, wobei
das Trägerteil die Zugentlastungseinrichtung ortsfest fest-
legt, mittels welchem die mindestens eine Leitung endseitig
25 zugentlastend festlegbar oder festgelegt ist; und
mindestens eine Messeinrichtung zur Überwachung des Betriebs
der Energieführungskette,
dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass die mindestens eine Messeinrichtung zur Messung von
Kräften angeordnet und konfiguriert ist, welche beim Betrieb
der Energieführungskette auf die festzulegende oder festgeleg-
te Leitung ausgeübt werden und/oder welche von der mindestens
einen Leitung in Richtung auf das Trägerteil übertragen wer-
den.

2. Überwachungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Messeinrichtung in Bezug auf die Richtung eines
Kraftflusses von der mindestens einen an der Zugentlastungs-
einrichtung festzulegenden oder festgelegten Leitung in das
Trägereil messwirksam zwischen der Leitung und dem Trägereil
angeordnet ist, einschließlich an der Leitung selber.
3. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Messeinrichtung messwirksam mit der Zugent-
lastungseinrichtung ankoppelt.
4. Überwachungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass die Messeinrichtung an mindestens einem Leitungshaltemit-
tel der Zugentlastungseinrichtung messwirksam ankoppelt.
5. Überwachungssystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Zugentlastungseinrichtung mindestens einen
Stützbereich aufweist, mittels welchem das mindestens eine
Leitungshaltemittel an der Zugentlastungseinrichtung befestigt
ist, und dass die Messeinrichtung an dem Stützbereich mess-
wirksam ankoppelt.
6. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die Zugentlastungseinrichtung ein So-
ckelelement umfasst, mit welchem die Zugentlastungseinrichtung
an dem Trägereil festgelegt ist, und dass die Messeinrich-
tung an dem Sockelelement messwirksam ankoppelt.
7. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass die Zugentlastungseinrichtung ein So-
ckelelement umfasst, mit welchem die Zugentlastungseinrichtung
an dem Trägereil festgelegt ist, und dass die Messeinrich-
tung mit dem Haltebereich des Trägereils für das Sockelele-
ment messwirksam ankoppeln ist.
8. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung derart ausgebildet
ist, dass diese an verschiedene Bereiche eines und desselben
Bauteils oder Bauteilgruppe in der Kraftübertragungsrichtung
von der Leitung in Richtung auf das Trägereil messwertaufneh-
mend angekoppelt, zur Messung relativer Kräfteunterschiede,

welche auf die beiden genannten Bereiche wirken.

9. Überwachungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung zumindest zwei Sensoren aufweist, welche an verschiedenen Bereichen eines und desselben Bauteils ankoppeln, vorzugsweise mit einem Stützbereich einer Zugentlastung oder mit einem Sockelelement der Zugentlastung oder mit einem Haltebereich des Trägerelementes für die Zugentlastung messwertaufnehmend ankoppeln.
10. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung derart ausgebildet ist, dass diese mit verschiedenen Bauteilen in der Kraftübertragungsrichtung von der Leitung in Richtung auf das Trägerteil messwertaufnehmend angekoppelt ist, zur Messung relativer Kräfteunterschiede zwischen den beiden verschiedenen Bauteilen.
11. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Anschlussstellen jeweils eine Zugentlastungseinrichtung vorgesehen ist, welche jeweils die mindestens eine festzulegende Leitung hinsichtlich Zugkräften relativ zur Energieführungskette entlasten, und dass zwei Messeinrichtungen vorgesehen sind, welche zur Messung von Kräften angeordnet und konfiguriert sind, welche beim Betrieb der Energieführungskette auf die festzulegende oder festgelegte Leitung ausgeübt werden und/oder welche von der mindestens einen Leitung in Richtung auf das Trägerteil übertragen werden.
12. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das System eine Auswerteeinheit umfasst, mittels derer die Messwerte der mindestens einen oder beider Messeinrichtung erfassbar sind, und dass die Auswerteeinheit konfiguriert ist, die Messwerte der Messeinrichtung jeweils mit einem vorbestimmten Schwellwert zu vergleichen und bei Abweichungen von dem Schwellwert über einen vorbestimmten Toleranzbereich hinaus ein Signal an eine Signaleinrichtung zur Auslösung der Signaleinrichtung übersendet.
13. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das System eine Auswerteeinheit umfasst,

- die Signale des mindestens einen Sensors der Messeinrichtung erfasst und/oder auswertet, wobei die Auswerteeinheit insbesondere weiterhin die Signale des Referenz-Sensors erfasst und/oder auswertet, wobei die Auswerteeinheit vorzugsweise im Schlechtfall ein Stoppen der Relativbewegung zwischen den Anschlussstellen auslöst.
- 5
14. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das System eine Auswerteeinheit umfasst, mittels derer die Messwerte der Messeinrichtung auswertbar sind, und dass die Energieführungskette mit einem vorbestimmten Verfahrenszyklus als Referenzzyklus verfahren wird und dass die Messwerte in einem von dem Referenzzyklus verschiedenen Verfahrenszyklus der Kette mit den Messwerten des Referenzzyklus verglichen werden.
- 10
15. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung zumindest einen Kraftaufnehmer zur Messung der auf die Leitung wirkenden und/oder von dieser in Richtung auf das Trägerteil abgeleiteten Kräfte umfasst.
- 15
16. Zugentlastungseinrichtung für eine oder mehrere in einer Energieführungskette geführter Leitungen, insbesondere für eine Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, umfassend ein Leitungshaltemittel zur zugentlastenden Festlegung der mindestens einen Leitung sowie mit mindestens einem Sensor, welcher an einem Teilbereich oder einem Bauteil der Zugentlastungseinrichtung angekoppelt ist oder ankoppelbar ist und welcher Teil einer Messeinrichtung zur Messung von Kräften ist, welche beim Betrieb der Energieführungskette auf die festzulegende oder festgelegte Leitung ausgeübt und/oder beim Betrieb der Energieführungskette von der mindestens einen Leitung in Richtung auf das Trägerteil übertragen werden.
- 20
- 25
- 30
- 35
17. Zugentlastungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung mindestens einen, vorzugsweise mehrere Sensoren, insbesondere Dehnungsmessstreifen, umfasst, die zwischen dem Leitungshaltemittel und dem Sockelbereich an der Zugentlastungseinrichtung angebracht sind.