
Herausforderungen und Erfahrungen der ertaufgelösten Erfassung des Verschleißzustands von Rollenketten

F. Wimmer¹

¹ Iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG

Received 30 June 2022; Accepted 30 July 2022; Available online 15 December 2022

© 2022 by F. Wimmer. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. The INNOTRAC logo and third-party content are excluded from this.

ABSTRACT Der wichtigste Verschleißzustand bei Stahlgelenkketten ist die Kettenlängung, die sich während der Betriebszeit durch die Gelenkbewegung laufend ändert und durch das CCM-S kontinuierlich und digital erfasst werden kann. Durch stetigen Materialabtrag an den Kontaktstellen vergrößern sich die Abstände von Bolzen zu Bolzen. Je nach Anforderungen an den Kettentrieb wird die zulässige durchschnittliche Längung der Kette auf einen definierten Prozentwert begrenzt. Dieser liegt häufig unter dem maximal für einen sicheren Betrieb zulässigen Wert von 3 Prozent. Allerdings kann aufgrund unterschiedlichster Einflüsse die Längung in den Gliedern bzw. Segmenten einer Kette deutlich variieren. Die Auflösung der Kettenlänge in einzelne Segmente wird durch die CCM-S Zusatzfunktion „SLE“ (Segment Link Elongation) ermöglicht. Insbesondere in hochpräzisen Kettentrieben, in denen zwei Förderketten zum Transport von Formen oder Werkstückträgern eingesetzt werden, kommt es auf die Parallelität der Ketten an. Trotz durchschnittlich geringer Kettenlängung kann es durch Inhomogenität in den einzelnen Gliedern zu Ausfällen und Stillstandzeiten in den Anwendungen kommen. Der Vortrag fokussiert hierbei auf eine spezielle, auf Stahlgelenkketten angepasste Sensorik. Es wird das Prinzip zur Erfassung der durchschnittlichen Kettenlängung sowie der Längung einzelner Kettensegmente (SLE) beschrieben. Verschiedene Anwendungsszenarien werden vorgestellt und die Messergebnisse diskutiert. Bei der Weitergabe der Daten kommt das im IIOT-Umfeld etablierte Protokoll IO-Link zum Einsatz. Dafür wurden bereits verschiedene Systeme umfangreich getestet und Erfahrungen in verschiedenen Kundenanwendungen gesammelt. Hierzu werden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten diskutiert.

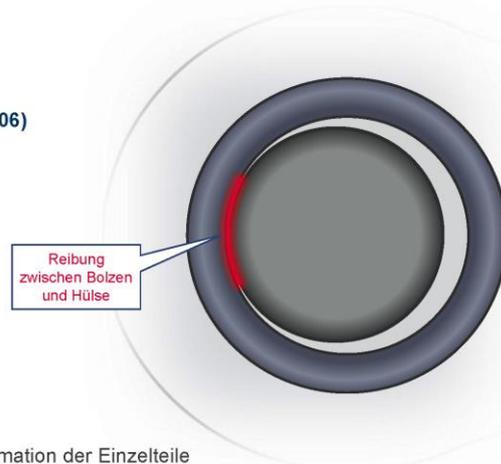
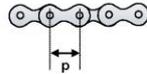
KEYWORDS Verschleiß, Kettenlängung, Stahlgelenkketten, Sensorik



Verschleißlängung bei Rollenketten

Berechnung der Kettenlänge bei Standard Rollenketten (ISO 606)

Kettenlänge Anzahl Glieder * Teilung (n*p)
 Herstellungstoleranz + 0,15 % (weiter einschränkbar)



Anwendungsspezifische Einflüsse auf Kettenlänge:

- Temperatur → Wärmeausdehnung Material
- Zugkraft → Elastische Dehnung
- Verschleiß
 - Deformation → Hohe Belastung führen zur Deformation der Einzelteile
 - Abrasion & Adhäsion → Reibung führt zu Materialabtrag im Kettengelenk

Die Kettenauslegung erfolgt üblicherweise für **15.000 Betriebsstunden** und **3% Kettenlängung** in gewöhnlichen Kettentrieben.

Verschleißmessung bei Rollenketten



Bisher: Möglichkeiten zur Messung des Kettenverschleiß

- Verschleißlehre
- Messschieber
- ...



Neu: iwis CCM-S – Zustandsüberwachung digital

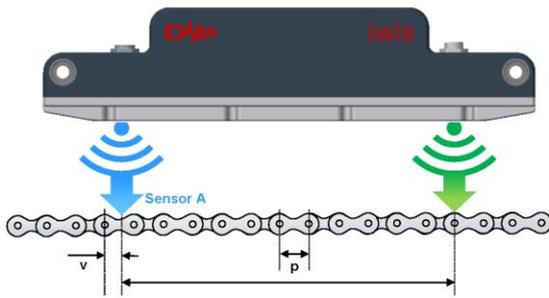
- Smartes IIoT-Feldgerät für:
 - Condition Based Maintenance
 - Predictive Maintenance
- Integrierte anwendungsspezifische Sensorik
- Seit 06/2020 erfolgreich in Serie
- Keine Wettbewerbsprodukte
- USB-Anschluss für iwis Monitoring Software & Updates
- IO-Link-Schnittstelle zur industriellen Kommunikation

Schwierigkeiten bei der Messung:

- Ungenaue Messung
- Punktelle Zustandsaufnahme
- Maschinenstillstand erforderlich
- Keine kontinuierliche Zustandsüberwachung



CCM-S Aufbau und Funktionsweise



Funktionen

- Erfassung der durchschnittlichen Kettenlänge
- **SLE: Segment Link Elongation**
→ Erfassung der Kettenlänge der einzelnen Glieder
- Temperaturüberwachung
- Schock: Vibrationen am Kettenstrang
- Maschinenauslastungsdaten
(Geschwindigkeit, Strecke, Zeit)

Eigenschaften

- Alle Standard-Rollenketten, Edelstahl und Beschichtungen
- Kettenteilungen 1/2" – 2" (ANSI / BS)
- Temperaturbereich 0 – 70°C
- Kettengeschwindigkeit bis 5 m/s
- Schutzklasse IP67
- Kein Einlernen notwendig – Plug & Play

5 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



2 SLE: Segment Link Elongation



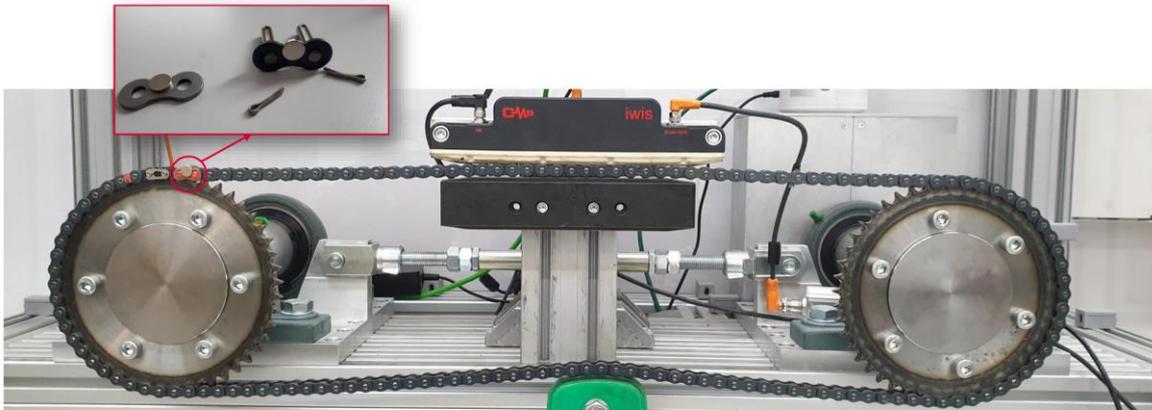
6 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



SLE – Funktion



Funktion: Erkennung der einzelnen Kettenglieder und deren Längungswerte (Zusatzfunktion CCM-S)
Herausforderung: Magnet-Befestigung als Referenzpunkt an Kette notwendig



7 Donnerstag, 22. September 2022
 iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



SLE – Auswertung via USB

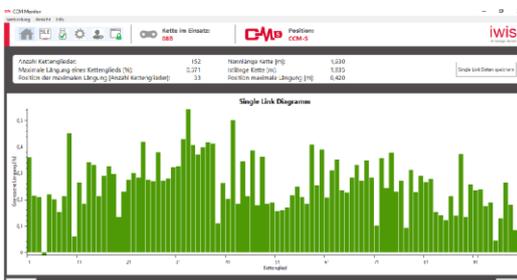


SLE-Daten

- Kettenlänge
- Alle Kettenglieder (nummeriert) und jeweilige Längungswerte

Datenanalyse

- Anzeige iwis Monitoring Software (Balkendiagramm)
- Export als .csv-Datei der SLE-Daten



8 Donnerstag, 22. September 2022
 iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



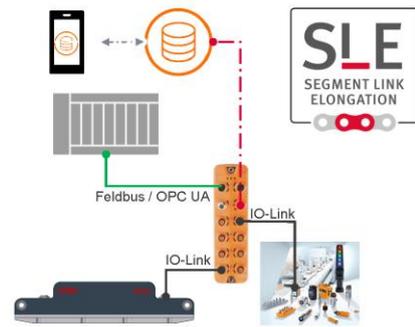
SLE – Auswertung via IO-Link

SLE-Daten

- Kettenlänge
- Top-5 längste Glieder (Nummer) und deren Längungswerte
- Anzahl Glieder mit mehr als 20% Längung als durchschnittliche Kettenlänge

Datenanalyse

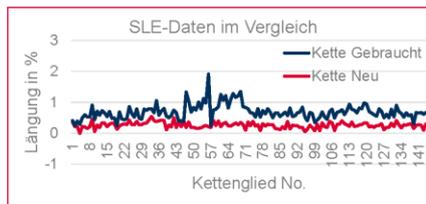
- Integration in SPS / Maschinensteuerung / ERP-System
- Auswertung durch Smarte IIoT Systeme (z.B. Cloud, HMI, Digitaler Zwilling)



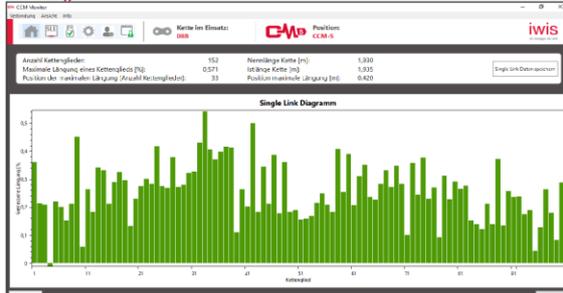
9 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



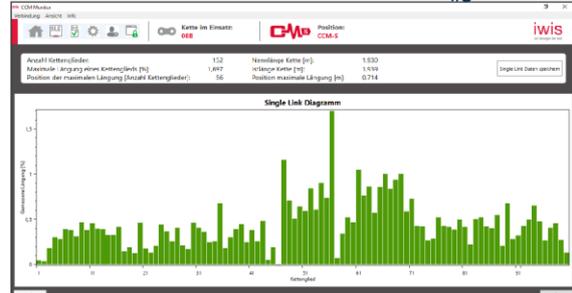
SLE – Entwicklung im Kettenverschleiß



Kette „neu“:



Kette „gebraucht“:



10 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation

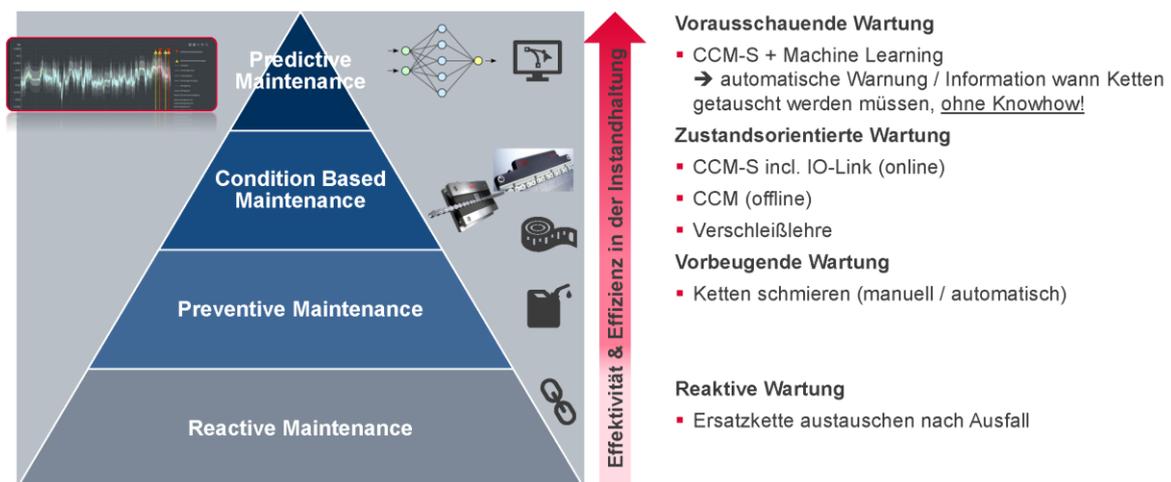




11 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



Wartung & Instandhaltung in industriellen Kettenanwendungen



12 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation



Kontakt



Florian Wimmer
Leiter Entwicklung & Versuch
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG
Albert-Roßhaupterstraße 53, 81369 Munich
Phone: +49 89 76909 0
info@iwis.com / www.iwis.com

Confidential – all rights reserved

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

13 Donnerstag, 22. September 2022
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG / Florian Wimmer - SLE Segment Link Elongation

iwis
Wir bewegen die Welt