

ACCM

Austrian Center of Competence in Mechatronics

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K2-Zentren

Multi-Firm Project: Condition Monitoring and Fault Diagnostics

Verschleißerkennung für den Kugelgewindetrieb einer Spritzausmaschine

Ein häufiger Grund für ungeplante Standzeiten von Spritzgussmaschinen (SGM) ist ein Defekt an der Spindel des Kugelgewindetriebs (KGT), der die Schnecke nach vor und zurück bewegt. Um den dadurch entstehenden wirtschaftlichen Schaden möglichst gering zu halten, soll der Verschleiß der Spindel überwacht werden. Dadurch wird es ermöglicht, die Wartungsarbeiten zeitgerecht zu planen und vorzunehmen. Die vom LCM entwickelte Methode schätzt auf Grundlage von verschiedenen Messwerten des KGTs die Restlebensdauer der Spindel.



Verschleißerkennung für den Kugelgewindetrieb einer Spritzgussmaschine

Spritzgussmaschinen (SGM) sind in vielen Industriesparten im Einsatz, wo der Wunsch nach ständiger Verfügbarkeit der Maschine gegeben ist. Wie bei allen Maschinen verschleiben auch die Komponenten einer SGM mit der Zeit. Vor allem die Spindel des Kugelgewindetriebs (KGT, Abb. 1), der die Schnecke bewegt, ist starkem Verschleiß unterworfen. Um die Wartung, und daher den Stillstand der SGM, besser planen zu können, soll ein System zur Verfügung stehen, das den Zustand der Spindel anhand von einfach messbaren Betriebsparametern erkennt und die Restlebensdauer schätzt.

Die bisher untersuchten und veröffentlichten Lösungen scheitern an der Umsetzbarkeit im Alltagseinsatz, da dafür hochpräzise Messsysteme benötigt werden, bzw. es müssen schwer zugängliche Größen gemessen und ausgewertet werden. Auch Ansätze, einen KGT physikalisch zu modellieren und damit den Zustand der Spindel zu überwachen, wurden aufgrund der Komplexität des KGT wieder verworfen.

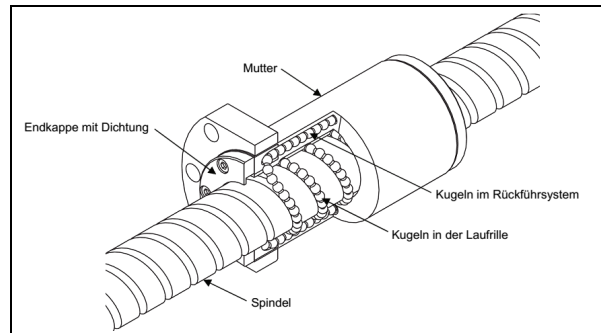


Abb. 1: Skizze des Kugelgewindetriebs

Das Ziel dieses COMET K2 Projektes war die Entwicklung eines Algorithmus, der aus den einfach zugänglichen Messdaten des KGT auf den Zustand der Spindel schließen lässt. Dieser Algorithmus soll eine hohe Genauigkeit und Robustheit gegenüber Fehlmessungen oder ähnlichem aufweisen. Außerdem sollen die Anforderungen an Rechen- und Speicherleistung nicht zu groß sein. In enger Kooperation mit der Firma ENGEL Austria wurden an einem SGM-Prüfstand Messdaten mit Spindeln verschiedener Hersteller für die Entwicklung des Algorithmus aufgenommen. Im Laufe der Messungen verschlissen diese Spindeln immer

mehr, sodass eine Korrelation der Messdaten mit dem Verschleiß möglich war. Es stellte sich heraus, dass sich mittels Extraktion verschiedener Merkmale aus den Messdaten eine gute Abschätzung für den Verschleiß erzielen lässt.

Die Grundidee dieser Methode kommt in vielen Anwendungen zum Einsatz, in denen der Zustand bzw. die Klasse eines bestimmten Objekts bestimmt werden soll. Das entscheidende dabei ist, die Merkmale zu extrahieren und anschließend zu selektieren, die mit der gesuchten Zielgröße am besten korrelieren. Im Fall des KGT werden Merkmale aus Vibrationsdaten, aus Temperaturmessungen und aus der Spritzleistung extrahiert. Anhand eines Modells zur Abschätzung der Restlebensdauer wird der Zusammenhang zum nächsten Wartungszeitpunkt gebildet. Es ist ausreichend, alle 20 Minuten eine Auswertung der Merkmale vorzunehmen. Aus diesem Grund hält sich der benötigte Bedarf an Rechenleistung und Speicherplatz in Grenzen.

Der Vorteil dieses innovativen Algorithmus, der sich derzeit in der Patentierung befindet, ist es,

dass anhand ohnehin gemessener Prozessdaten der Zeitpunkt der nächsten Wartung der Spindel geplant werden kann. Somit entstehen keine unvorhergesehenen Stillstände in der Produktion, und die SGM kann wirtschaftlicher und effizienter betrieben werden.

Derzeit wird ein Prototyp des Algorithmus von ENGEL Austria in gewissen Typen ihrer SGM implementiert. In der Folge werden bei ausgewählten Kunden Feldtests im laufenden Betrieb durchgeführt. Nach der Evaluierung dieser Tests wird in Zusammenarbeit mit ENGEL Austria über den Serieneinsatz des Algorithmus entschieden.



Wirkungen und Effekte

Die vom LCM entwickelte Methode ermöglicht eine permanente Überwachung der Spindel im KGT einer SGM. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit von unvorhergesehenen Ausfällen der SGM deutlich reduziert. Wartungsarbeiten am KGT können geplant werden, was zu einer effizienteren und wirtschaftlicheren Produktion führt.

Kontakt und Informationen

K2-Zentrum, ACCM
 Linz Center of Mechatronics GmbH
 Altenberger Straße 69, A-4040 Linz
 T +43 (0) 732 2468-6002
 E office@lcm.at, www.lcm.at

Projektkoordination

Dr. Markus Pichler-Scheder

Projektpartner

Firma	Land
Engel Austria GmbH, Schwertberg	Österreich

 Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.
