

MARS – Methodik zur praxisgerechten Auslegung des Rad-Schiene-Systems bei RBG

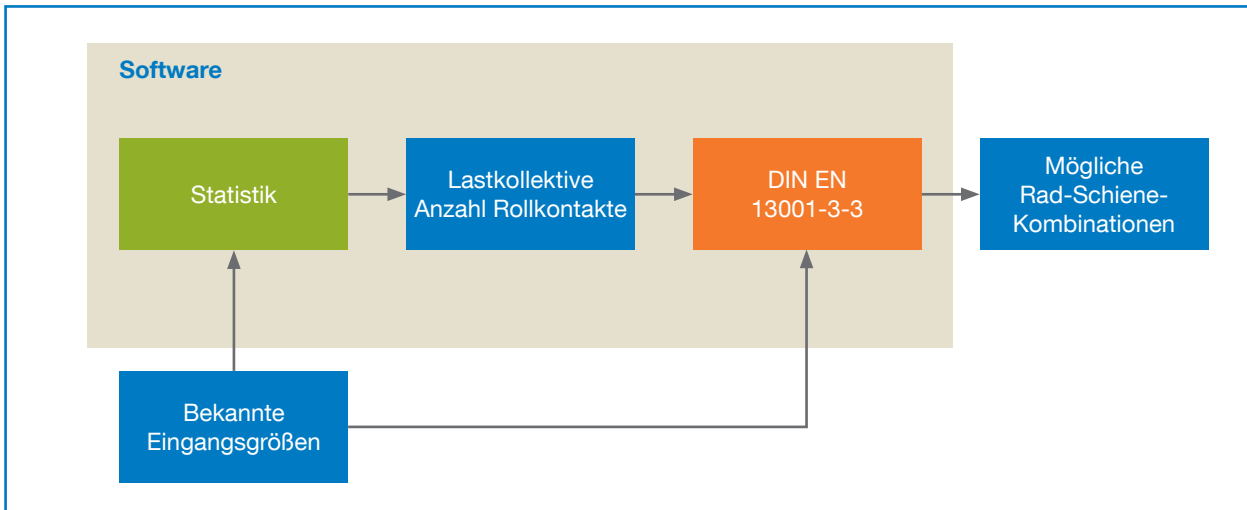


Abbildung 1: Schematischer Überblick über die angestrebte Methodik

Aufgrund von steigenden Umschlagsleistungen im Lagerbetrieb sind die Belastungen auf das Rad-Schiene-System von Regalbediengeräten stark gestiegen. Bisherige Auslegungsverfahren können die Belastungen aufgrund konzeptioneller Schwächen nicht mehr abbilden. Inzwischen steht eine neue Methode zur Auslegung zur Verfügung, welche diese Schwächen behebt. Hierfür sind jedoch Parameter als Eingangsgrößen nötig, welche zum Auslegungszeitpunkt unbekannt sind. Somit ist die neue Methode zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht praxisgerecht anwendbar. Ziel des Forschungsprojekts MARS ist die Entwicklung einer Methodik, welche die einfache Anwendbarkeit bisheriger Verfahren mit der Zuverlässigkeit des neuen Verfahrens vereint.

Ausgangssituation und Problemstellung

Regalbediengeräte (RBG) sind ein fester Bestandteil moderner Logistikkonzepte. Vorherrschend werden heute Geräte eingesetzt, die auf einer Bodenschiene fahren. Bedingt durch die steigenden Umschlagsleistungen ist die Belastung des Rad-Schiene-Systems von RBG in den letzten Jahren stark gestiegen, so dass die dynamischen Belastungen immer öfter Grenzen erreichen, die durch aktuelle Bemessungsverfahren nicht abgedeckt werden können.

Bisher erfolgt die Auslegung des Rad-Schiene-Systems (Metallrad auf Metallschiene) analog zur Auslegung von Kranschiene nach DIN 15070. In der Praxis treten jedoch trotz normgerechter Ausführung immer wieder Schäden am Rad-Schiene-System von RBG auf. Dies lässt sich unter anderem auf diverse methodische Schwächen der DIN 15070 zurückführen. Hierzu zählen insbesondere unrealistische Kontaktbedingungen sowie die ungenügende Anpassung auf die Betriebsbedingungen von RBG.

Mit der DIN EN 13001-3-3 existiert inzwischen ein neuer

normierter Berechnungsansatz. Dieser ist zwar ebenfalls vorwiegend für die Auslegung des Rad-Schiene-Systems von Kranen konzipiert, eine große Zahl der Schwächen der DIN 15070 im Hinblick auf RBG ist jedoch behoben. Es ist daher davon auszugehen, dass die Anwendung der DIN EN 13001-3-3 zu einer im Vergleich zur DIN 15070 zuverlässigeren Auslegung führt. Bei der Anwendung der DIN EN 13001-3-3 ist jedoch zu beachten, dass sowohl das vollständige Lastkollektiv für Räder und Schiene als auch die Gesamtzahl der Rollkontakte bekannt sein müssen. Dies ist bei RBG zum Auslegungszeitpunkt nicht der Fall. Das Vorgehen der DIN EN 13001-3-3 ist demzufolge derzeit nicht praxistauglich für die Auslegung des Rad-Schiene-Systems von RBG anwendbar.

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Auslegungsmethodik, welche die methodischen Vorteile der DIN EN 13001-3-3 mit einer einfachen Anwendbarkeit ähnlich der DIN 15070 kombiniert, und die

sich sowohl durch eine hohe Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit als auch durch ihre Praxistauglichkeit auszeichnet.

Dabei ist es notwendig, das Auslegungsverfahren so zu gestalten, dass alle Einflüsse, die zum Auslegungszeitpunkt nicht bekannt sind, aus bekannten Parametern abgeleitet werden. Insbesondere sind hier das Lastkollektiv und die Gesamtzahl der Rollkontakte zwischen Rad und Schiene zu nennen.

Im Rahmen des beschriebenen Forschungsvorhabens wird die Lücke zwischen der theoretischen Auslegung nach Norm und der praktischen Anwendbarkeit zum Auslegungszeitpunkt geschlossen. Hierzu wird dem Anwender ein Verfahren an die Hand gegeben, mit dem er die Lastkollektive und die Anzahl der Überrollungen auf Basis bekannter Parameter ermitteln kann. Sind diese Größen bekannt, lässt sich der Nachweis für das Rad-Schiene-System nach DIN EN 13001-3-3 einfach und praxisgerecht durchführen.

Vorgehensweise

Um dies zu erreichen, werden zu Beginn des Forschungsvorhabens alle Systemparameter identifiziert, bei denen ein Einfluss auf die auftretenden Belastungen und Überrollungszahlen zu erwarten ist. Hierzu gehören beispielsweise die Eigenschaften des RBG, die Lagerkonfiguration sowie die Art der Lageraufgabe. Im

Anschluss werden mit Hilfe einer Mehrkörpersimulation eine Vielzahl an Parametersätzen analysiert und die auftretenden Belastungen und Überrollungszahlen simulativ ermittelt. Damit sind alle Größen bekannt, die für die Nachweise nach DIN EN 13001-3-3 benötigt werden. Weiterführend werden nun Zusammenhänge zwischen den ursprünglichen Auslegungsparametern (Eingangsgrößen) und den Belastungen bzw. Überrollungen (Ausgangsgrößen) identifiziert und statistisch abgesichert. Somit besteht ein direkter Zusammenhang zwischen bekannten Eingangsgrößen und den Ausgangsgrößen. Sind diese Zusammenhänge bekannt, lässt sich folglich für RBG-Systeme mit beliebiger Konfiguration überprüfen, ob sie den Anforderungen einer Auslegung nach DIN EN 13001-3-3 genügen und ob somit von einer sicheren Auslegung ausgegangen werden kann. Eine spezielle simulative Untersuchung jedes neuen RBG-Systems ist nicht mehr nötig. Die ermittelten Zusammenhänge werden in einen Softwaredemonstrator implementiert, um eine möglichst anwenderfreundliche Auslegungsmethodik zu gewährleisten.

Das so entstehende Auslegungsverfahren und der dazugehörige Softwaredemonstrator vereinen die hohe Praxistauglichkeit der Auslegung nach DIN 15070 mit der konsequenten Berücksichtigung aller Einflüsse aus DIN EN 13001-3-3 und führen so zu einer wirtschaftlichen Bemessung des Rad-Schiene-Systems.

Projektpartner

Das Projekt MARS wird in Zusammenarbeit mit folgenden Firmen durchgeführt:

- MIAS Maschinenbau, Industrieanlagen & Service GmbH
- HOESCH SCHWERTER PROFILE GmbH
- viastore SYSTEMS GmbH
- MLOG Logistics GmbH
- LTW Intralogistics GmbH
- Gebhardt Fördertechnik GmbH
- TGW Mechanics GmbH

Ansprechpartner

Mathias Laile, M. Sc.
Technische Universität München
fml – Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik

Boltzmannstraße 15
85748 Garching

Tel 089 / 289-159 37
Fax 089 / 289-159 22
E-Mail: mathias.laile@tum.de

www.fml.mw.tum.de

AiF Forschungsvorhaben 20096 N/1

Das IGF-Vorhaben 20096 N/1 der Forschungsvereinigung Intralogistik/ Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

