

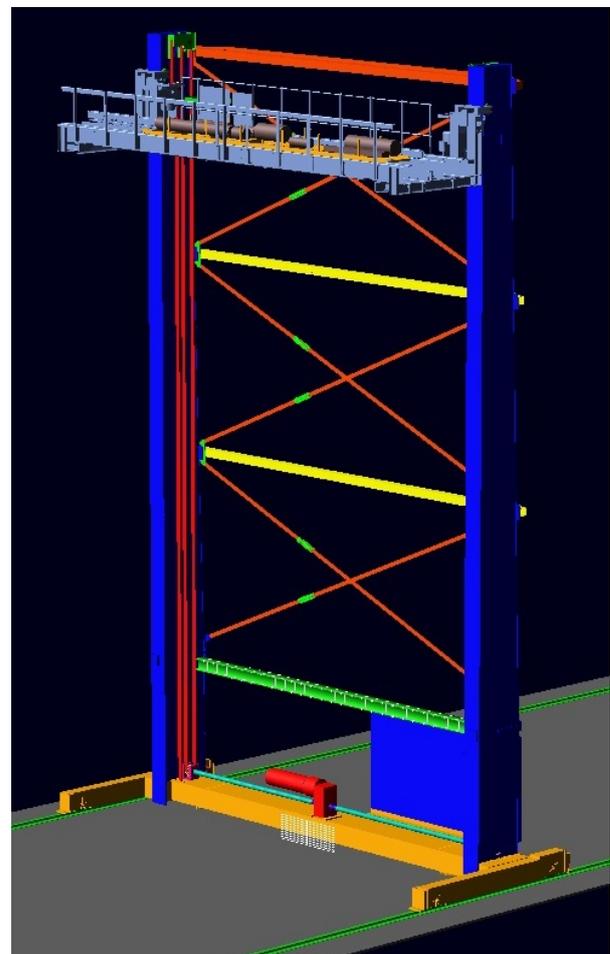
Analyse des dynamischen Verhaltens von Schwerlast-Regalbediengeräten

Dipl.-Ing. Thomas Kuczera, Dipl.-Ing. Iljo Nikic, Dipl.-Ing. Christian Vorwerk

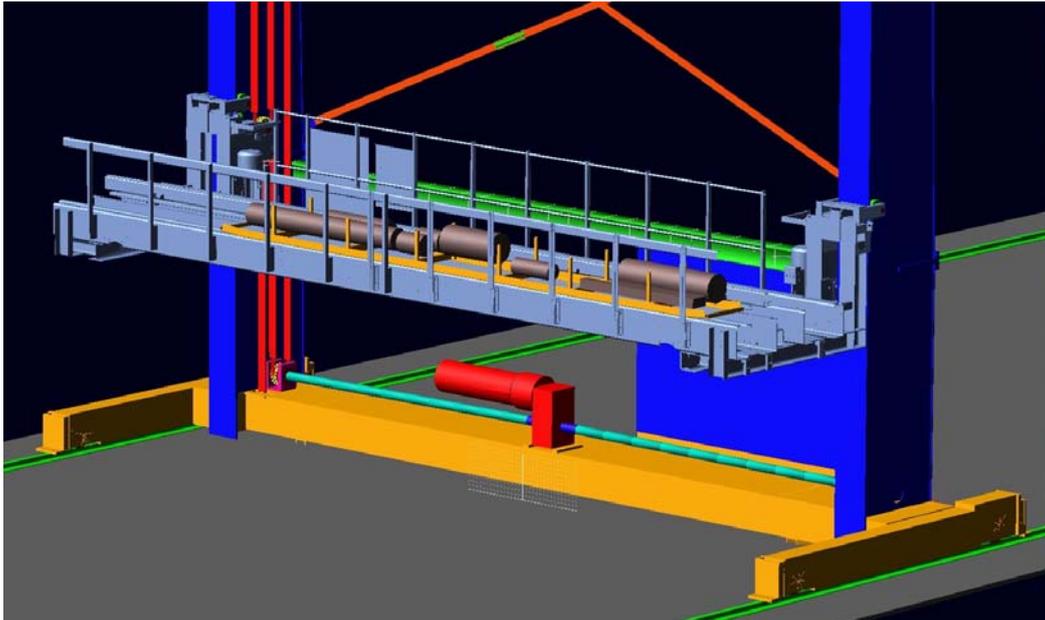
Schwerlast-Regalbediengeräte (RBG) werden überwiegend bei Stahlerzeugern, im Stahlhandel und im Maschinenbau eingesetzt. Dort werden sie in Wabenlagersystemen zur wirtschaftlichen Lagerung mittlerer bis größerer Mengen von Langgütern mit einer Länge von 2,5 bis 10 m für stangenförmiges Material, Bau- und Fassadenprofilen, Beschlägen und auch Blechen eingesetzt. Wabenlager können derzeit eine Höhe von 20 m, eine Länge bis 100 m und eine Breite von 30 m oder mehr erreichen, um pro Lagergut möglichst günstige Platzkosten zu erzielen.

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Regalbediengeräten ist die Anzahl der Materialzugriffe (Spiele) pro Zeiteinheit. Dies führt zu einer hohen Dynamik der Fahr- und Hubbewegung des Regalbediengeräts. Die Dynamik und damit die Leistung eines Regalbediengeräts werden durch dessen Auslegung für schwere Lasten, die mitfahrenden Totlasten, die Bauhöhe und das Nachschwingen des Regalbediengeräts begrenzt. Um die Leistungsfähigkeit von Schwerlast-Regalbediengeräten weiter zu steigern, wurde im Rahmen eines seitens der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.) geförderten Forschungsvorhabens das dynamische Verhalten eines Schwerlast-Regalbediengerätes analysiert.

Dazu wurde zunächst eine umfangreiche Analyse eines bestehenden RBGs durchgeführt. Neben der Analyse der Konstruktion wurden experimentelle Schwingungsuntersuchungen an einem RBG durchgeführt. Dabei wurde das Schwingungsverhalten beispielsweise bei unterschiedlichen Beladungszuständen, Geschwindigkeiten, Hubhöhen und Positionen der Last auf dem RBG ermittelt. Diese dienen sowohl zur Beurteilung der Ist-Situation als auch später zur Kalibrierung des Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell). Anschließend wurde ein MKS-Modell des vorhandenen RBGs erstellt und mit den messtechnischen Untersuchungen am vorhandenen RBG kalibriert und verifiziert.



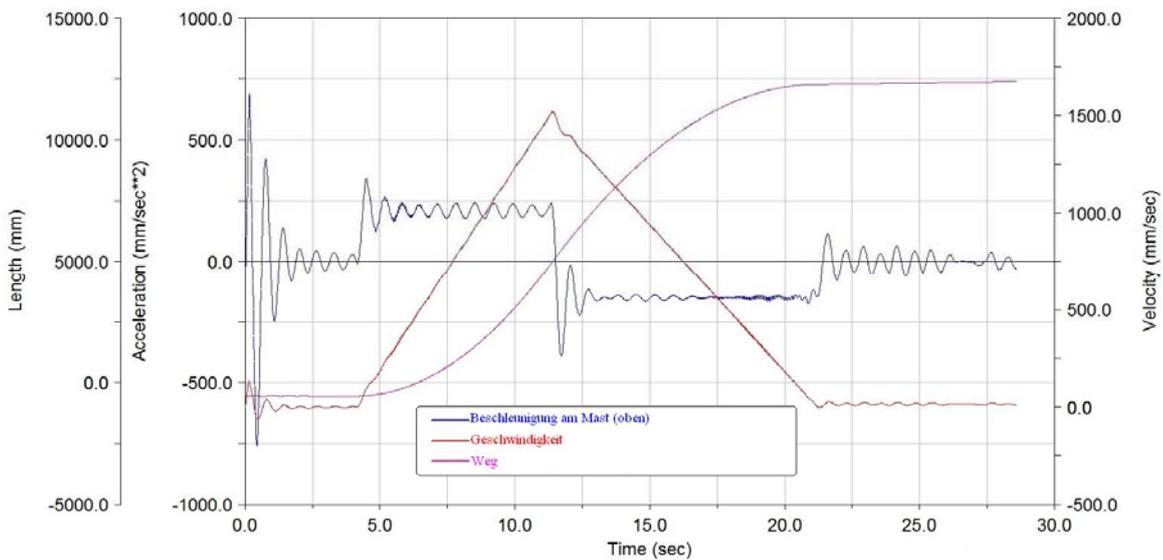
Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell) des Regalbediengeräts



Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell), Detail

Das dabei erstellte MKS-Modell enthält alle relevanten Bauteile und Freiheitsgrade des RBGs. Die Hauptträger sind dabei als flexible Elemente (FE-Netz) ausgeführt und erlauben so eine realistische Simulation der Durchbiegung des Masts unter

der Einwirkung von dynamischen Kräften. Mit diesem Modell wurden Untersuchungen zur dynamischen Beurteilung des RBGs durchgeführt, in dem beispielsweise die Last, Hubhöhe und Geschwindigkeit erhöht wurden.



Simulation einer Fahrt