

Dauerprüfeinrichtung für Elastomere

Ingenieurprojekt zur Erlangung der Reifeprüfung an der HTL Bregenz – Abteilung Maschinenbau-Automatisierungstechnik.

Christoph Albiez, Stefan Böhler, Klaus Dietrich, Alexander Wörz (Projektteam)
Werner Tomaselli (Projektbetreuer)

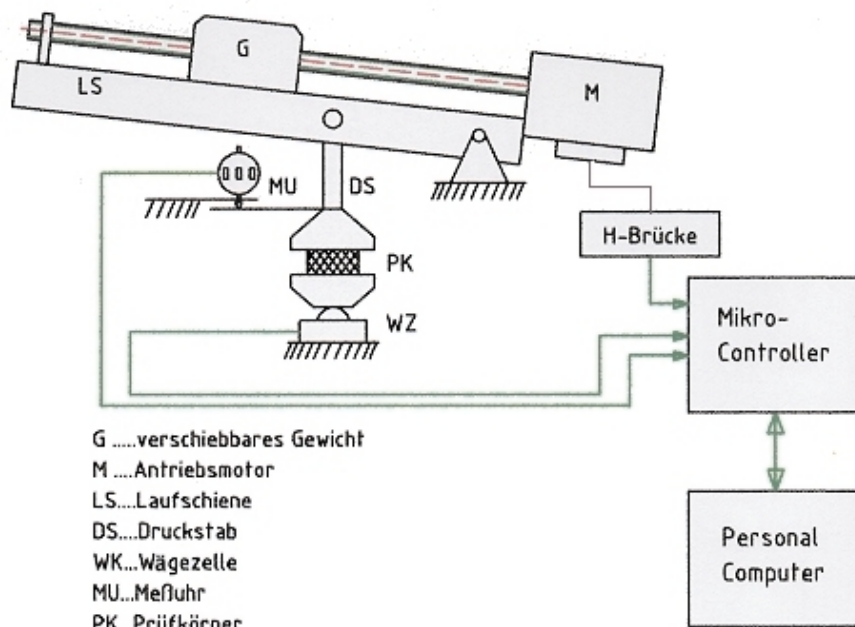
Das mechanische Verhalten von polymeren Kunststoffen ist bis zum heutigen Tag nicht bzw. nur unvollständig mathematisch modellierbar. Um gesicherte Aussagen über ihre Eigenschaften machen zu können, bedarf es noch aufwendiger und zeitintensiver Untersuchungen. Von besonderem Interesse war für unsere Auftraggeber – der Firma Getzner Werkstoffe in Bludenz – das Kriech- und Relaxationsverhalten von Elastomeren, die als Dauerschwingungsdämpfer unter Eisenbahntrassen oder im Maschinenfundamenten Verwendung finden sollen. Dazu sollte eine Vorrichtung gebaut werden, die autonom arbeitet und Prüfungen gemäß DIN 53547 an drei voneinander unabhängigen Prüfständen ermöglicht.

die Messuhr nullt. Danach werden in annähernd logarithmischen Zeitabständen beginnend mit etwa 2 Sekunden die Verformung und die Druckkraft gemessen und aufgezeichnet. Nach einer vorgegebenen Zeitdauer, die im Extremfall ca. 1000 Stunden beträgt, muss das Gewicht an eine neue Position verfahren und der Messvorgang wiederholt werden.

Zahl und Dauer der Belastungsfälle ist für

uhren wird über die simulierte asynchrone Schnittstelle des C167 und einen nachgeschalteten Multiplexer eine ASCII-Befehlssequenz übertragen, worauf die angesprochene Messuhr in entsprechender Weise antwortet. Die Messwerte werden in Form von BCD-kodierten Zahlenfolgen gesendet. Die Kraftsignale gelangen über einen Umformer an die Analogeingänge des Mikrocontrollers, dessen A/D-Wandler für die gegebene Situation ausreichend genau arbeitet.

Die im C167 integrierte Pulsweitenmodulation ermöglicht eine einfache Ansteuerung der Gleichstrommotoren. Durch ein variables Puls-Pausen-Verhältnis, dessen Wert in Abhängigkeit von der Zeit S-förmig von Null zum Maximalwert ansteigt bzw. im umgekehrten Fall abfällt, kann ein sanftes, ruckfreies aber dennoch zügiges Anfahren oder Abbremsen des Verstellgewichts erreicht



Prinzipieller Aufbau des Prüfstandes

Aufbau

Auf einer drehbar gelagerten Laufschiene **LS** befindet sich ein motorisch verschiebbares Gewicht. Dadurch wird eine variable Druckkraft über den Druckstab **DS** auf den Prüfkörper **PK** gebracht, die den Prüfling mechanisch verformt. Die Verformung wird von einer digitalen Messuhr erfasst und über eine asynchrone Schnittstelle an den Mikrocontroller weitergegeben. Die Druckkraft wird von einer Wägezelle auf DMS-Basis aufgenommen und als Analogsignal an den Mikrocontroller weitergeleitet.

jeden Prüfling zu Beginn der Messung festzulegen. Da diese Messungen sehr zeitintensiv sind, ist ein solcher Test nur mit einer vollautomatischen und autonom arbeitenden Messstation effektiv und wirtschaftlich möglich. Mit autonom ist gemeint, dass die Steuerung eigenständig Entscheidungen trifft und entsprechend den Messparametern Einstellungen vornimmt. Wir haben uns für eine Mikrocontrollersteuerung entschieden und hierfür den 16-Bit- μ C C167CR der Firma Infineon eingesetzt.

werden.

Zusätzlich ist über den Mikrocontroller die Kommunikation mit einem fallweise angeschlossenen PC abzuwickeln, der die Prüfparameter überträgt und die gesammelten Messergebnisse übernimmt und weiterverarbeitet. Besonderes Augenmerk wurde hierbei auf eine sichere Datenübertragung gelegt. Die Datensicherung mittels Paritätsbit erschien uns zu unsicher, weshalb wir uns dafür entschieden, jedes Datenpaket mit einem 8-Bit-CRC-Glied abzusichern. Die Steuerung des Datentransfers erfolgt mittels eines Softwarehandshake-Verfahrens durch Übertragung von Acknowledge- bzw. Not-Acknowledge-Signalen über die asynchrone RS232-Schnittstelle.

Prüfprogramm

Nachdem der Prüfkörper zwischen die Druckplatten gelegt worden ist, fährt das Gewicht in jene Position, die einer definierten Anfangsbelastung entspricht und

Mikrocontroller

Primäre Aufgabe des Mikrocontroller ist die Erfassung der Messdaten und deren Speicherung. Zur Ansteuerung der Mess-