

DISS. ETH Nr. 18086

**Design for Maintainability
in der Aufzugsindustrie**

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER WISSENSCHAFTEN

der

ETH ZÜRICH

vorgelegt von

MICHAEL STEFAN STYGER

Dipl. Betr.- und Prod. Ing. ETH

geboren am
10. November 1978

von
Rothenthurm, Schwyz

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. sc. math. Roman Boutellier
Prof. Dr.-Ing. Konrad Wegener

2008

Zusammenfassung

Die Effizienz von Service-Organisationen in Unternehmen der Maschinenbaubranche, bei denen der Service eine Kernkompetenz darstellt, wird zukünftig immer wichtiger. Als vermutlich grösster Werttreiber ist kostengünstiger Service an den zu wartenden Produkten die zentrale Herausforderung für die Zukunft. Investitionen im Bereich der Instandhaltbarkeit einerseits und im Bereich der Service-Entwicklungen andererseits bieten den Unternehmen eine grosse Chance, auch zukünftig erfolgreich zu sein.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, die Maintainability-Thematik in den Kontext einer unternehmerischen Gesamtsicht zu stellen. Es werden organisatorische Strukturen und Prozesse vorgestellt, welche ein wartungsfreundliches Design ermöglichen. Für die Zusammenarbeit zwischen Service und Forschung & Entwicklung werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das Instandhaltungswissen in die Entwicklung neuer Produkte integriert werden kann.

Die vorliegende praxisorientierte Forschungsarbeit wurde unter der Verwendung von Fallstudien erarbeitet. Die durchgeführte Hauptfallstudie bezieht sich auf die Aufzugsindustrie und wird parallel begleitet von weiteren Fallstudien in anderen Industrien, die nicht in Konkurrenz zur Aufzugsindustrie stehen.

In Bezug auf die Grundlagen der Maintainability-Thematik und in Anlehnung an eine Best Practice aus der Raumfahrtindustrie wurde ein Gestaltungsmodell entwickelt. Der Schwerpunkt der identifizierten Best Practice lag hierbei auf dem Umgang mit der Instandhaltbarkeit in der Produktentwicklung. Die Überprüfung des Gestaltungsmodells erfolgte anhand der Fallstudien aus der Luftfahrtindustrie, der Energie- & Automationstechnik und der Automobilindustrie. In der Hauptfallstudie wurde das Gestaltungsmodell mit den Erkenntnissen aus den Fallstudien auf die Aufzugsindustrie angewendet und daraus wurden spezifische Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Diese Dissertation soll für jene Firmen einen Beitrag liefern, welche sich mit der Instandhaltbarkeits-Thematik auseinandersetzen. Sie richtet sich an Praktiker und Interessierte des Instandhaltbarkeits-Managements und schlägt ihnen Handlungsempfehlungen vor, wie sie mit dieser Thematik umgehen können.

Abstract

The efficiency of maintenance organizations in mechanical engineering companies, where the servicing business is a core competence, will become more and more important in the future. A favorably priced maintenance on products that need to be serviced periodically is presumably the largest value driver and the central challenge of the future. Capital investments in the field of maintainability on the one hand, and in the field of service development on the other hand, offer an immense opportunity of future prosperity to a company.

The objective of the thesis at hand is to bring the maintainability topic into context with a corporate general view. Organizational structures and processes are introduced for the purpose of enabling an easy-to-maintain design. Possibilities are shown for the collaboration between the maintenance organizations and the research and development departments, where the knowledge of continuous service patterns can be integrated in the development of new products.

The practice orientated research was compiled by using various case studies. The principal one that was implemented relates to the elevator industry and was accompanied by parallel studies coming from other industries, which are not in competition with the mentioned elevator industry.

Based on the maintainability fundamentals and following a best practice from the aerospace industry, a structural model was developed. The focus of the identified best practice was linked to the handling of maintainability in product development. A review of the structural model followed in comparison with the case studies from the aviation industry, power & automation technologies and the automobile industry. In the main case study, the structural model based on the consolidated findings from the different case studies was applied to the elevator industry and specific follow-up recommendations were derived.

This dissertation makes a contribution to companies dealing with maintainability and technical servicing topics. It is also aimed at the outspoken expert and individuals who are interested in the management of maintainability. Recommendations to enable them to deal successfully with this subject are given.