

Herstellung eines Lehrfilms am IMW zum DMS-Messtechnik-Praktikum

Söver, A.

Heutzutage werden Dehnmessstreifen (DMS) ständig von Ingenieuren und Wissenschaftlern für Neuentwicklungen und Experimente eingesetzt. Ebenfalls sind sie Basiselemente für Sensoren und Aufnehmer. Anwendungsgebiete für DMS können die Ermittlung von Belastungen und Beanspruchungen an Maschinenteilen, Gebäuden, Tragwerken, Druckbehältern und anderen Apparaten sein. Seit drei Jahren wurde jedes Wintersemester ein Praktikum über die Dehnmessstreifen-Messtechnik nach der Richtlinie VDI/VDE 2635 am Institut für Maschinenwesen (IMW) durchgeführt. Während des letzten Praktikums WS 04/05 wurde u.a. ein professioneller Lehrfilm aufgezeichnet, der zur Unterstützung der nächsten Veranstaltungen gedacht ist.

Strain gages are nowadays constantly used by engineers and scientists for research and experiments. They are also basis elements for different sensors. Application areas for strain gages are strain measurements at machine parts, buildings, structures, pressure vessel and other installations. For three years, a practical training about strain gage applications and strain gages measurements was carried out according to VDI/VDE 2635 guideline at the Institute for Mechanical Engineering (IMW). During the last practical course (WS 04/05,) a professional film was made, which supports future lectures.

1 Vorwort

Dehnmessstreifen ermöglichen die experimentelle Bestimmung von mechanischen Beanspruchungen, welche durch die rechnerische Methode nicht genügend genau ermittelt werden können.

Der DMS besteht aus einem metallischen Messgitter, das aus einer isolierenden Tragfolie aus Kunststoff ausgeätzt wird. Das Messgitter wird mit elektrischen Anschlüssen versehen. Die Dehnmessstreifen sind fast gewichtslos und verursachen kaum Rückwirkungen auf das Messobjekt/1/. Sie lassen sich leicht anbringen und sind für Langzeit-

messungen ebenso geeignet wie für schnell veränderliche Vorgänge.

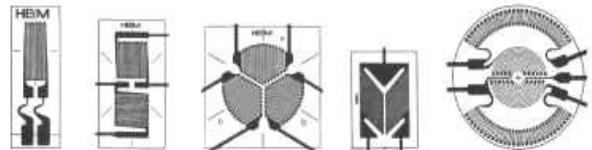


Bild 1: Beispiele für Folien-DMS (HBM)

Die gesuchten mechanischen oder physikalischen Größen, können aus der Dehnung durch Wahl geeigneter DMS Geometrien ermittelt werden, **Bild 1**.

Messapplikationen mit Dehnmessstreifen sind anspruchsvolle Aufgaben. Aus diesem Grund sind für einen erfolgreichen Einsatz und die Benutzung von DMS Schulungen und Beratung notwendig, welche u.a. vom IMW angeboten werden.

2 Praktikumsinhalt

Das Praktikum zur Dehnmessstreifen-Messtechnik wird von Studenten sehr gut angenommen, deshalb fand es im Wintersemester 2004/2005 zum dritten Mal im IMW statt. Das Praktikum wurde nach Richtlinie VDI/VDE 2635 unter der Leitung von Professor Stefan Keil (anerkannter Prüfer nach VDI/VDE/GESA 2636) durchgeführt und es bestand auf folgenden Kursen /2/:

Kurs 1: Installation von DMS

Kurs 2: DMS-Instrumentierung

Kurs 3: Experimentelle Belastungs- und Beanspruchungsanalyse mit DMS

3a: Ingenieurgrundkurs

3b: Ingenieuraufbaukurs

Um ein praktisches Gefühl zu bekommen und die Theorie besser zu verstehen, führen die Studenten während des Praktikums Versuche mit Linear- und Rosettenmessstreifen durch.



Bild 2: Praktikumstage (WS 04/05)

2.1 Praktikumsablauf

In einem viertägigen Seminar werden den Studenten die Grundlagen, die Anwendung und die Theorie des DMS-Verfahrens und der Messtechnik vorgestellt.

Mit Hilfe von Multimedia-Präsentationen wird den Studenten schrittweise die Vorbereitung der Messstelle, Vorbereitung des DMS, Kleben des DMS mit drei verschiedenen Kleber (Z 70, X 60 und EP 310), Brückenschaltung und Signalverarbeitung mit analog und digital Messverstärkern erläutert, **Bild 3**.

Ziel des Praktikums ist, dass die Studenten mit Hilfe von DMS die Beanspruchung an verschiedenen Proben selber ermitteln können. Jeder Student muss für das DMS Verfahren ein eigenes Messobjekt vorbereiten und daran zwei verschiedenen Belastungsfälle messen. Die Dehnungen werden mit Hilfe eines Messverstärkers ermittelt und danach wird die Spannung berechnet.



Bild 3: Vorbereitung de DMS

Am Ende des Praktikums müssen die Teilnehmer ein detailliertes Protokoll abgeben, das von dem Betreuer überprüft und bewertet wird.

3 Filmaufnahme

Als Hilfsmittel für Studenten wurde im WS 04/05 ein professioneller Lehrfilm am IMW mit der Unterstützung des Multimediateams aus dem Rechenzentrum gedreht, **Bild 4**. Der Film beschreibt detailliert den Ablauf aller wichtiger Punkte des DMS-

Messtechnik-Praktikums, wie z.B.: Vorbereitung der Messstelle, Vorbereitung des DMS, Kleben des DMS, Brückenschaltung.

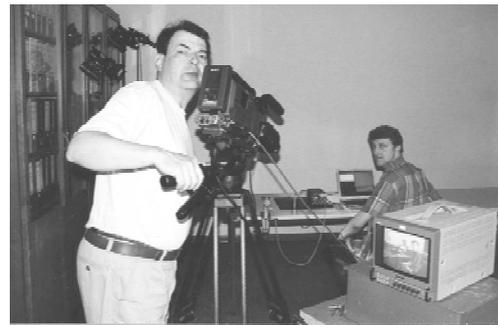


Bild 4: Filmdreh am IMW

Der hergestellte Film wird in Zukunft das DMS-Praktikum unterstützen und ein hilfreiches Lehrmittel für alle DMS-Anwender sein.



Bild 5: Manchmal ist eine Hilfreiche Hand notwendig!

4 Zusammenfassung

Nach drei erfolgreichen Jahren der Durchführung des DMS-Praktikums zeigen die Studenten weiterhin großes Interesse an dem Praktikum. In den folgenden Jahren wird das Praktikum durch neues Lehrmaterial (z.B. Lehrfilm) ergänzt, so dass die Studenten von einer modernen Lehrveranstaltung profitieren können. Die Teilnehmer erhalten am Ende des Praktikums eine Teilnahmebescheinigung.

Für die professionelle Unterstützung bei der Filmaufnahme gilt ein besonderer Dank dem Multimedialeam des Rechenzentrums unter der Leitung von Herrn Stefan Zimmer. Außerdem geht unser Dank an die Sponsoren, die mit der Bereitstellung der notwendigen Materialien das Praktikum ermöglichten.

5 Literatur

- /1/ Keil, S.; Experimentelle Beanspruchungsermittlung (mit Dehnungsmessstreifen), Manuskript zur Vorlesung; Cuneus 2003
- /2/ Söver, A.; Dehnungsmessstreifen - Messtechnik Praktikum am IMW, Institutsmitteilungen des Institut für Maschinewesen der TU Clausthal Nr.28, Clausthal, 2003