

Stähle im Qualitätstest

Studierende lernen im Werkstoffkundelabor die realistische Prüfung von industriell eingesetzten Stählen

Jannis Marion
Prof. Dr.-Ing. Peter Böhm

Zweimal jährlich bietet das Werkstoffkundelabor der Hochschule Trier Studierenden die Möglichkeit, ihre theoretischen Kenntnisse im Bereich der Werkstoffkunde aus dem Grundstudium eigenständig zu vertiefen und zu verbessern. Im Sommersemester stehen dabei Versuche zu Kunststoffen und zur Qualitätssicherung im Vordergrund, im Wintersemester vor allem Metalle. Die Begrenzung aus Kapazitätsgründen liegt bei 16 Teilnehmern. Die Teilnehmer des Labors bilden 4 Gruppen, in welchen sie die einzelnen Versuche des Labors durchführen und gemeinsam auswerten. Zu Beginn der Versuche müssen die Studenten zunächst ihr handwerkliches Geschick beweisen, indem sie selbst unter Anweisung des Personals der Maschinenhalle verschiedene Schweißproben erstellen, welche im Verlauf des Labors geprüft werden. Die Studierenden erhalten danach verschiedene industriell eingesetzte Stahlsorten, die durch anerkannte Methoden der Materialcharakterisierung zu identifizieren und

deren Eigenschaften zu ermitteln sind. Zum einen werden dabei zerstörende Prüfverfahren eingesetzt, wie etwa dem instrumentierten Zugversuch, zum anderen werden die Stähle durch zerstörungsfreie Prüfmethoden, z.B. durch Ultraschall auf Fertigungsfehler, einem Qualitätstest unterzogen. Um die zerstörungsfreien und die zerstörenden Prüfverfahren realistisch zu vermitteln, müssen sich die Studierenden ähnlich einem industriell arbeitenden Labor organisieren, Berichte schreiben und ihre Ergebnisse vorstellen.

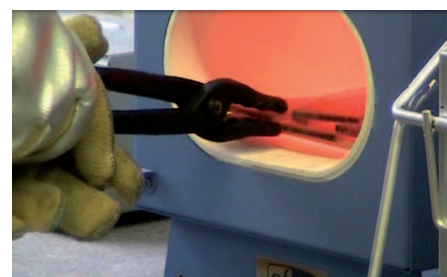
Neben den eigentlichen Laborversuchen hat jede Gruppe ein eigenständig zu erarbeitendes Laborprojekt. Im letzten Semester bestanden diese Projekte aus einer Korrosionsuntersuchung von austenitischen Chrom-Nickel-Stählen, einer internen Qualitätsuntersuchung von Stählen aus der Crashanlage der Maschinenhalle, einer Schallemissionsanalyse von Druckbehälterstählen und der Erstellung eines Imagefilms für das laufende Labor.

Bei der Korrosionsuntersuchung von austenitischen Chrom-Nickel-Stählen sollten die Studenten die Auswirkungen von

Salzwasser auf einen handelsüblichen „Edelstahl“ untersuchen. Dazu wurden verschiedene Konzentrationen von Natriumchloridlösung angesetzt und anschließend mehrere Versuchsreihen mit Hilfe eines Potentiostaten ermittelt. Darüber hinaus wurden die Proben durch metallographische Schlitte untersucht und mit den Ergebnissen der Summendichte-Stromspannungskurven korreliert: mit dem Ergebnis – auch „Edelstähle können ganz einfach korrodieren.“



Auch das Polieren der metallografischen Schlitte will gelernt sein



Die Wärmebehandlung der Stähle ändert deren Eigenschaften oft völlig



Schweißen mit dem MAG-Verfahren – nicht immer ganz einfach

Die Gruppe, die die interne Qualitätsuntersuchung von Stählen aus der Crashanlage durchführte, setzte sich mit einer Problemstellung der Maschinenhalle auseinander. In der Crashanlage werden Stahlstangen eingesetzt um den Schlitten der Crashanlage zu bremsen. Obwohl laut Hersteller immer der gleiche Stahl geliefert wurde, unterschied sich allerdings das Ergebnis der Beschleunigung. Deshalb

sollte sich die Gruppe zum einen mit den Ursachen dieser Problematik beschäftigen und zum anderen eine Lösung für die Maschinehalle finden. Die ermittelten Ergebnisse sollten dazu dienen, im Vorfeld mit einfachen Methoden die Chargentreue der gelieferten Stähle zu ermitteln.



Das Spanen der Proben nach einer Wärmebehandlung bringt oft überraschende Ergebnisse

Das Projekt Schallemission befasste sich mit der Entstehung von Schallwellen innerhalb von Metallen, sobald diese mechanisch verformt werden. Die Teilnehmer dieser Gruppe wurden dabei von einem Sachverständigen des TÜV Süd unterstützt, welcher die Schallemission zur Prüfung von Druckbehältern benutzt und seit einigen Semestern mit den Studentengruppen des Labors zusammenarbeitet. Bei der Schallemission werden

piezoelektrische Sensoren auf einem metallischen Werkstück angebracht. Wird dieses nun mechanisch belastet, entstehen Schallwellen, welche mit Hilfe der Sensoren erfasst werden, lange bevor es zu einer wirklichen Schädigung des Materials kommt. Die so entstandenen Er-

gebnisse helfen dazu beizutragen, Schallemissionsprüfungen an realen Bauteilen wie großen Druckbehältern zu verbessern und das Werkstoffübertragungsverhalten besser zu verstehen.

Ähnlich wie das Projekt der Schallemission, war auch der Imagefilm ein Folgeprojekt des Sommersemesters. Die Studenten filmten dazu den Laboralltag und schnitten aus dem so entstandenen

Filmmaterial einen 15-minütigen Film zusammen. Dieser wurde gemeinsam mit den anderen Projekten in einer Endpräsentation am Ende des Semesters vorgestellt und im Internetauftritt der Hochschule Trier veröffentlicht. (<https://www.hochschule-trier.de/index.php?id=18912>).

Sollten Projekte es zulassen, ist es auch möglich, ein Laborprojekt zu einem 10-Punkte ECTS-Projekt auszuweiten. So hat eine Gruppe im Sommersemester das Heizelementstumpfschweißen von Kunststoffrohren untersucht und im darauffolgenden Wintersemester einen eigenen Prüfstand konzipiert und gebaut. Dieser professionell aufgebaute Versuchsstand wird in den kommenden Semestern als weiterer Versuch des Werkstoffkundelabors angeboten.

Seinen Abschluss findet das Werkstoffkundelabor jedes Semester in einer Abschlussfeier, die von den Teilnehmern selbst organisiert wird und immer sehr, sehr lange dauert.

Letztendlich bietet das Labor den Studierenden die Möglichkeit neben dem theoretisch erworbenen Wissen auch die Praxis der Materialprüfung kennen zu lernen. Neben den rein fachlichen Aspekten spielen darüber hinaus Organisationsfähigkeit, Flexibilität und soziale Kompetenz in der Gruppenarbeit eine wichtige Rolle.

