KONZENTRIERT BEI DER SACHE | Der Einbau der Zugpropben in die Universalprüfmaschine verlangt exaktes Arbeiten. © BSZ JW Freiberg

Der Festigkeit von Werkstoffen gemeinsam auf der Spur

Von: Alexander Glage/
Annett Wolf

Die Kooperation zwischen dem BSZ, dem GSG Freiberg und der TUBAF wird weiter intensiviert.

Zum Ende des vergangenen Schuljahres besuchten ca. 40 Schüler und Schülerinnen des Beruflichen Schulzentrums (BSZ) für Technik und Wirtschaft „Julius Weisbach“ und des Geschwister-Scholl-Gymnasiums (GSG) erstmals eine gemeinsame Vorlesung an der TU Bergakademie Freiberg (TUBAF) zum Thema „Festigkeit von Werkstoffen“.

Vorlesung

Prof. Biermann vom Institut für Werkstofftechnik stellte den Schülern und Schülerinnen die Hauptbeanspruchungsarten von Konstruktionswerkstoffen vor. Die theoretischen Inhalte wurden dabei von anschaulichen Schülerexperimenten untermauert. Für den Leistungskurs „Maschinenbautechnik“ des BSZ waren diese Inhalte teilweise hilfreiche Wiederholung, teils Neuland für den in der Jahrgangsstufe 12 stattfindenden Lernbereich „Festigkeitslehre“.

FÜR VIELE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER DIE 1. VORLESUNG. | Prof. Biermann referiert über das Thema „Festigkeit von Werkstoffen“.

Praktika

Der Wahlgrundkurs „Moderne Werkstoffe“ des Geschwister-Scholl-Gymnasiums absolvierte aufbauend auf der Vorlesung drei Praktika rund um das Thema „Festigkeit von Werkstoffen“, welche im Schülerlabor „Science meets School“ der TU Bergakademie Freiberg und am BSZ „Julius Weisbach“ durchgeführt wurden. Folgende Praktika fanden statt:

- **Zugversuch**
- **Härten von Stählen**
- **Kerbschlagbiegeversuch**

Am BSZ „Julius Weisbach“ wurden unterschiedliche Werkstoffe unter Zugbeanspruchung auf Herz und Nieren untersucht. Das BSZ verfügt seit einigen Jahren über eine moderne Universalprüfmaschine mit einer maximalen Prüfkraft von 250 kN, was einer Gewichtskraft von ca. 25.000 kg entspricht. Die gewonnenen Kennwerte nutzten die Schüler und Schülerinnen anschließend bei der konstruktiven Auslegung eines Metallseiles. Mit Hilfe des neu erworbenen Videomoduls wurden die Zugproben während der Verformung gefilmt, um den Ort des Versagens eindeutig zu identifizieren.

FOKUSSIERT. | Videoaufnahme der Zugprobe während des Zugversuches.

Zukünftig wird ebenfalls die *Digitale Bildkorrelation (DIC)* zum Einsatz kommen, um mittels der Videoaufzeichnungen lokale Dehnungsverteilungen in der Zugprobe zu ermitteln. Die Digitale Bildkorrelation ist Bestandteil des neuen Lehrplans für das Berufliche Gymnasium und wird ab dem Schuljahr 2019/2020 im Lernbereich „Innovative Werkstoffe und ausgewählte Prüfverfahren“ am BSZ „Julius Weisbach“ unterrichtet. Des Weiteren wird die Digitale Bildkorrelation die Ausbildung der Werkstoffprüfer bereichern.

In einem weiterem Praktikum erfuhren die Schüler, warum Stahl ab einem bestimmten Kohlenstoffgehalt härtbar ist. Sie glühten dazu unterschiedliche Kohlenstoffstähle bei ca. $900\,^{\circ}$C.

Die hellrot glühenden Proben wurden anschließend mit unterschiedlichen Abschreckmedien (Wasser, Öl und Luft) abgekühlt, um den Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit zu untersuchen. Abschließende Härteprüfungen und die *Reise ins Innere der Werkstoffe* ergänzten die Untersuchungen.

DIE HÄRTEPRÜFUNG | Dipl.- Ing. Jan Böker erklärt den Ablauf einer Härteprüfung.

Werkstoffe zeigen in Abhängigkeit von der Temperatur ein unterschiedliches Verformungsverhalten. Diese Temperaturabhängigkeit untersuchten die Schüler und Schülerinnen im Rahmen des Kerbschlagbiegeversuches. Dabei werden gekerbte Proben zunächst auf die gewünschte Prüftemperatur erwärmt bzw. gekühlt und mit einem Pendelschlaghammer zerstört. Zur Kühlung der Proben wurde flüssiger Stickstoff ($-196\,^{\circ}$C) verwendet. Eine abschließende Bruchflächenanalyse vervollständigt die Untersuchungen. Anhand der absorbierten Schlagenergie und dem Aussehen der Bruchfläche kann die Aussage getroffen werden, ob die Werkstoffe bei der jeweiligen Temperatur spröd oder zäh versagen. Ein sprödes Versagen ist beim Einsatz von sicherheitsrelevanten Bauteilen unbedingt zu vermeiden.

Kooperation

Die Kooperation zwischen dem Geschwister-Scholl-Gymnasium, dem Beruflichen Schulzentrum „Julius Weisbach“ und der TU Bergakademie Freiberg mit dem Schülerlabor *„Science meets School“ – Werkstoffe und Technologien in Freiberg* wird seit einigen Jahren intensiv gelebt, um die jungen Leute für die Welt der Werkstoffe zu begeistern. Zukünftig ist geplant, dass Schülerinnen und Schüler des Geschwister-Scholl-Gymnasiums und des Beruflichen Schulzentrums „Julius Weisbach“ neben der gemeinsamen Vorlesung auch die unterschiedlichen Praktika zusammen durchlaufen. Derartige außerschulische Veranstaltungen stellen eine hervorragende Ergänzung zum Schulalltag dar und liefern einen Beitrag zur Berufs- und Studienorientierung der jungen Menschen.