



Sparkling Science > Wissenschaft ruft Schule Schule ruft Wissenschaft

Forschungsprojekt

Projektergebnisse

Gepulster Laser

Entwicklung und Bau eines gepulsten Lasers zum
Markieren und Schneiden verschiedener Materialien

Projektleitende Einrichtung

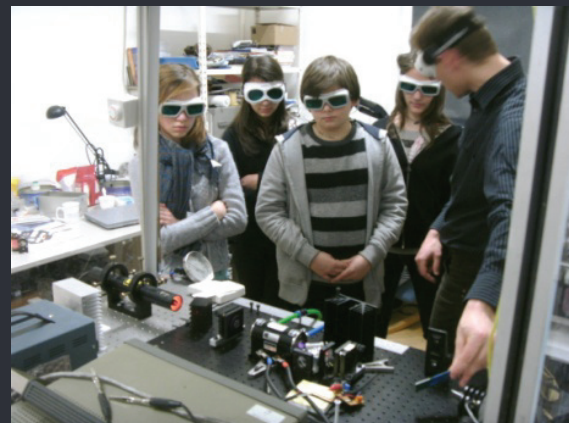
Technische Universität Wien, Institut für Fertigungstechnik und
Hochleistungslasertechnik, Labor für Laser- und Umformtechnik
PD DI Dr. Ferdinand Bammer
f.bammer@tuwien.ac.at

Beteiligte Schulen

BG/BRG Stubenbastei, Wien
GRG 3, Wien
HTL Ottakring, Wien
Sacre Couer, Niederösterreich

Wissenschaftlicher Kooperationspartner

Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle und klinische
Traumatologie, Wien



Gepulste Laser

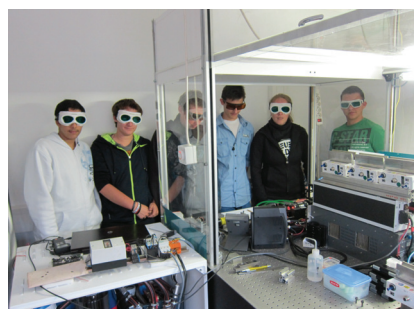
Entwicklung und Bau eines gepulsten Lasers zum Markieren und Schneiden verschiedener Materialien

Die Ziele des Projekts waren:

- 1) Die Realisierung eines 100W-Festkörper-Lasers, der wahlweise kontinuierlich oder gepulst betrieben werden kann. Der Pulsbetrieb wird dabei mit einem neuartigen Modulator realisiert.
- 2) Die Verwendung des Lasers und der Vergleich von gepulstem und kontinuierlichem Betrieb in verschiedenen Arten der Materialbearbeitung.

Tatsächlich konnte ein gepulster Laser mit einer Durchschnittsleistung von bis zu 100 W, Pulsfrequenzen um 200kHz und Spitzenleistungen bis zu 10kW, gebaut werden. Dabei ist die Pulsfrequenz durch den Modulator, ein piezo-elektrischer Kristall, fixiert. Es wird also ein quasi-kontinuierlicher Laserbetrieb realisiert. Der Laser wurde in einer xy-Anlage integriert, um einfache Versuche zur Materialbearbeitung zu fahren. Hierbei konnte gezeigt werden, dass für transparente Kunststoff-Folien eine signifikante Verbesserung der Bearbeitungsmöglichkeit durch den Pulsbetrieb erreicht wird. Andere transparente Medien, wie Acrylglas oder Agarose, zeigten ebenso wie nicht-transparente bei gleicher Durchschnittsleistung keine Differenz zwischen gepulstem und kontinuierlichem Betrieb.

Weiters wurde durch den Pulsbetrieb eine signifikante Effizienzsteigerung bei der Erzeugung von grünem Laserlicht gezeigt. Insgesamt beteiligten sich vier Schulen an dem Projekt, die Gymnasien Stubenbastei, Hagenmüllergasse und Sacre Couer, sowie die HTL Ottakring. Im Rahmen von Exkursionen wurde das Projekt 95 Schüler/innen vorgestellt. Im Rahmen des Unterrichts und/oder auf Honorarbasis wurden 24 Schülerinnen und 24 Schüler aktiv in das Projekt eingebunden.

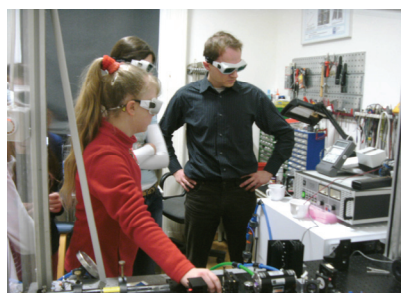


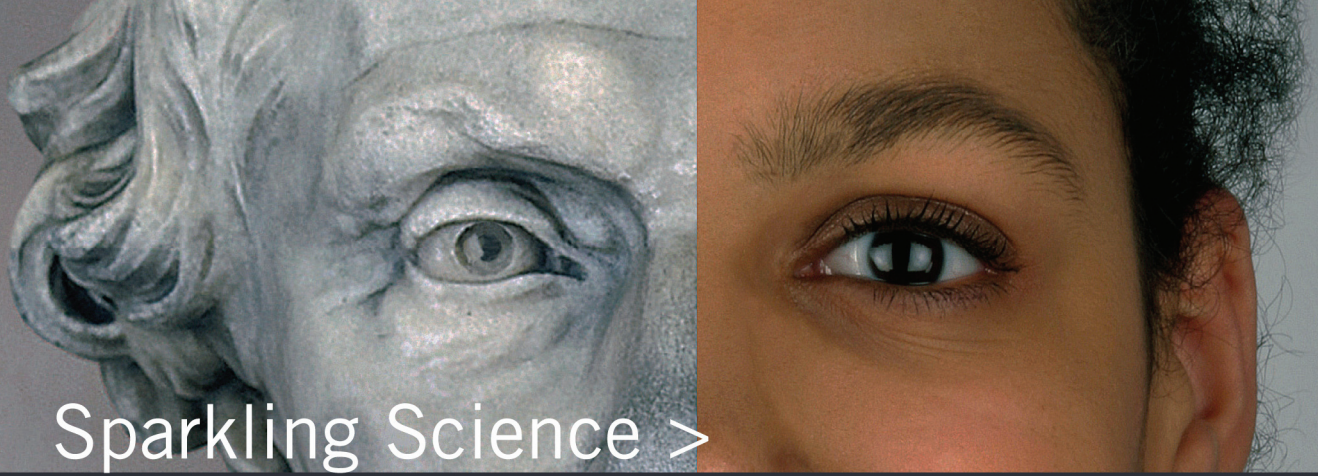
Die Aufgaben, mit denen die Schüler/innen sich befassten, waren Laser-design/-simulation, Konstruktion, Inbetriebnahme, Vermessung, Elektronik-entwurf/-bau, Inbetriebnahme der Verfahrenanlage und Versuche zur Materialbearbeitung. Die Schüler/innen hatten sich generell sehr interessiert und bemühten sich ihre Aufgaben zu erfüllen.

Schüler/innenkommentare der Unterstufe: „Am besten hat mir der unsichtbare Glasfaserlaser gefallen.“ (Jan); „In so einem Laser gibt es viele Kabel und es ist alles sehr kompliziert.“ (Allyssa); „Es war cool die vielen Lasermaschinen anzuschauen.“ (Phillip); „In der TU haben wir viel über Laserkraft gelernt.“ (Pamina)

Schüler/innenkommentare der Oberstufe: „Ich persönlich fand die Arbeit anspruchsvoll, aber auch interessant und lehrreich, da es nötig war, zu verstehen, wie sich eine chaotische Laserleistung mit möglichst wenig Rechenaufwand möglichst genau darstellen lässt, sowie mehrere diesbezügliche Ansätze zu testen.“ (Andreas); „Wenn man von Lasern spricht, denkt man meist nur an die harmlosen Lichteffekte, doch durch die Zusammenarbeit vom Physik-Wahlpflichtfach und dem Laserinstitut, weiß ich nun, wie teuer ein Laser ist und wie komplex und groß dieser aufgebaut ist. Auch die Mitarbeit war sehr interessant: herausfinden mit welchem Kristall und welchem Aufbau, welchem Winkel man die beste Laserleistung erzielen kann und Steckplätze selbst zusammensetzen mit Dioden und komplizierten Verbindungen! Ich habe viel Neues gelernt und es wird mir sicher viel von Nutzen sein.“ (Delaram) „Es war sehr interessant mitzuerleben, wie eine solche Fertigungsmaschine funktioniert und wie sie gebaut wird. Außerdem habe ich sehr viel, speziell im Umgang mit einer CAD Software, dazugelernt.“ (Alexander)

Lehrer/innenkommentare: „Diese Form der Kooperation stärkt Schüler/innen in ihrem Selbstbewusstsein, fördert Mädchen im Zugang zur Technik und ermöglicht eine kompetenzorientierte Herangehensweise zu den Naturwissenschaften. Diese Erfahrungen verschaffen Schüler/innen Transferfähigkeiten auf andere Themen und Bereiche. Der Blickwinkel auf die Schüler/innen verändert sich. Die Forschungstätigkeit kann wegweisend für berufliche Entscheidungen sein.“ Mag. Carl Metnitz (Schuldirektor und Informatik-Lehrer)





Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

oeAD

www.bmwf.gv.at
www.sparklingscience.at

BMWF^a

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung