

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

#### Stand 1

##### Arbeitswelt

Antonia Münchenbach (17)  
St. Ursula Gymnasium, Freiburg

Emmendingen

Erarbeitungsort: aluMINTzium, Emmendingen

##### Indoor-Feinstaub-Projekt

Wer sein Abitur macht, hat zuvor mehrere Tausend Stunden in Klassenzimmern verbracht. Was vielen Schulabgängern nicht klar sein dürfte: In diesen Jahren waren sie mit erheblichen Mengen an Feinstaub konfrontiert, der jedes Mal beim Trockenwischen der Tafel entsteht. Antonia Münchenbach stellte in zwei unterschiedlichen Klassenräumen 48 selbst gebaute Messboxen auf und wertete die Daten dreidimensional aus. Sie stellte fest, dass die Feinstaubbelastung für Lehrer und die Schüler in den vorderen Reihen besonders hoch ist. In den hinteren Reihen dagegen ist sie zeitlich kürzer und schwächer. Obwohl Gips und Magnesiumoxid aus Tafelkreide ungefährlich sind, empfiehlt die Jungforscherin Feinstaubampeln, die bei hoher Belastung Alarm schlagen. Auf jeden Fall sollte regelmäßig und ausgiebig gelüftet werden.

#### Stand 2

##### Arbeitswelt

Jakob Rehberger (17)  
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

Laupheim

Jonas Münz (16)  
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

Laupheim

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Ulm

##### ultraTEC – und der Grat ist weg!

Knochenimplantate aus Titan haben winzige Bohrungen und Poren, deren scharfe Kanten vor dem operativen Einsetzen sauber entfernt werden müssen. Bei vielen in der Industrie gängigen Verfahren des Entgratens bleiben Kleinstpartikel oder Verunreinigungen zurück, die in den Körper des Patienten gelangen können. Jakob Rehberger und Jonas Münz fanden eine Lösung für dieses Problem. Sie entwickelten eine Maschine, die die scharfen Kanten von Knochenschrauben mit Ultraschallwellen entfernt. Die Jungforscher testeten verschiedene Lösemittel, Temperaturen, Einstrahlwinkel wie auch Bestrahlungszeiten und analysierten die entgrateten Schrauben auf Rückstände und Keime. Ergebnis ihrer Forschungsarbeit ist eine vollautomatische, einsatzbereite Ultraschall-Maschine, die sauber entgratete und keimfreie Implantate liefert.

#### Stand 15

##### Biologie

Tobias Stadelmann (19)  
Universität Heidelberg

Biberach

Leon Stadelmann (17)  
Marta-Schanzenbach-Gymnasium Gengenbach

Biberach

Erarbeitungsort: Xenoplex Schülerforschungszentrum Gengenbach, Ohlsbach

##### DNAzyme als neuer Ansatz zur Regulierung von PAD4 bei der Entstehung von Rheuma

Das Protein PAD4 steht im Verdacht, eine Schlüsselrolle bei der Entstehung von rheumatoider Arthritis zu spielen. DNAzyme wiederum sind dafür bekannt, die Synthese von Proteinen zu hemmen. Tobias und Leon Stadelmann synthetisierten 164 verschiedene dieser einzelsträngigen DNA-Moleküle. Im Labor untersuchten sie, ob diese die als Botenstoff dienende mRNA so schneiden können, dass die Biosynthese des vermutlich schädlichen Proteins verhindert wird. Bei knapp der Hälfte der untersuchten DNAzyme stellten die Jungforscher eine Schneidereaktion fest, 14 Varianten machten sogar mehr als 80 Prozent des Botenstoffs unschädlich. Nun gibt es Hoffnung, dass DNAzyme sich auch in Zellkulturversuchen als wirksamer gegen PAD4 erweisen könnten als die bekannten PAD4-Hemmer.

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 2/4

Stand 35

#### Chemie

Robin Schöneegg (17) Pfullendorf

Gymnasium Überlingen

Franziska von Wulffen (18) Walddorfhäslach

Bildungszentrum Nord, Reutlingen

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Bad Saulgau

#### Wasserreinigung – von magnetischen Kräften und selektiver Adsorption

Trinkwasser gilt in Deutschland als besonders sauber. Dennoch können darin hormonell wirksame Substanzen, Pestizidrückstände oder Keime enthalten sein. Robin Schöneegg und Franziska von Wulffen gelang es, Verunreinigungen im Wasser mit winzigen magnetischen Partikeln zu entfernen. Da Magnetit allein kaum Stoffe binden kann, beschichteten die Jungforscher Magnetpulver aus handelsüblichem Toner mit Natriumsilikat, Titandioxid, einem Tensid oder dem Polymer PAH. Die veränderten Oberflächen waren dann in der Lage, die Modellchemikalien Methylenblau und Bisphenol A sowie auch Bakterien fest zu binden. Mit starken Magneten ließen sich die beladenen Trägerpartikel dann aus dem Trinkwasser entfernen. Besonders Natriumsilikat und das Tensid entwickelten große Anziehungskräfte für schädliche Stoffe.

Stand 59

#### Mathematik/Informatik

Josua Kugler (16) Adelshofen

Hartmanni Gymnasium Eppingen

Lucca Kümmerle (17) Schwaigern

Hartmanni Gymnasium Eppingen

Robin Ebert (16) Gemmingen

Wilhelm-Maybach-Schule Heilbronn

Erarbeitungsort: Hartmanni Gymnasium Eppingen

#### Türme von Hanoi mit variabler Feldanzahl

Die sogenannten Türme von Hanoi sind ein beliebtes Knobelspiel. Die Aufgabe lautet, einen Turm aus unterschiedlich großen Scheiben Stein für Stein so auf ein anderes Feld umzusetzen, dass niemals eine größere Scheibe auf einer kleineren liegt. Wie sich dies für beliebig viele Scheiben und Felder mit möglichst wenig Spielzügen lösen lässt, konnte vor wenigen Jahren mathematisch bewiesen werden. Josua Kugler, Lucca Kümmerle und Robin Ebert gelang es, diesen Beweis deutlich zu vereinfachen. Um ihre Ergebnisse zu veranschaulichen, schrieben sie ein 3-D-Visualisierungsprogramm und eine Smartphone-App. Mittlerweile tüfteln die drei an einer Anwendung ihrer theoretischen Erkenntnisse – einer sicheren Datenverschlüsselung auf Basis der Türme von Hanoi.

**Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg**

Seite 3/4

Stand 77

**Physik**

Rickmer Krinitz (16) Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach	Lörrach
Daniel Mynko (16) Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach	Lörrach
Frieder Büchner (16) Hebel Gymnasium, Lörrach	Lörrach

Erarbeitungsort: phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-Dreiländereck, Lörrach

**Ionenwind – der Antrieb der Zukunft?**

Positioniert man eine Nadel neben einer Kerzenflamme und setzt sie unter Hochspannung, passiert etwas Überraschendes – wie aus dem Nichts erlischt die Flamme. Die Erklärung dafür: Die unter Spannung stehende Nadelspitze lädt die Luft elektrisch auf, wodurch ein Lufthauch entsteht. Dieser „Ionenwind“ ist so stark, dass er die Flamme ausbläst. Rickmer Krinitz, Daniel Mynko und Frieder Büchner regte dieses Phänomen zu einem originellen Gedanken an: Wäre es möglich, per Ionenwind ein Raumschiff anzutreiben? Um das Potenzial abzuschätzen, ließen sie sich mehrere Versuchsaufbauten einfallen. So gelang es ihnen, ein kleines Raumschiff-Enterprise-Modell dank Ionenwind Karussell fahren zu lassen. Ihr Resümee: Auf einem Planeten wie der Venus könnte ein Ionenwind-Antrieb durchaus nützlich sein.

Stand 93

**Technik**

Tobias Neidhart (16) Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz	Konstanz
---	----------

**Tool-Changer für den 3-D-Druck**

Seitdem man sie für wenig Geld kaufen kann, sind 3-D-Drucker groß in Mode: Gesteuert per Computer können sie die unterschiedlichsten Kunststoffteile herstellen. Doch die Geräte haben ein Manko: Mehrfarbige Gebilde lassen sich – wenn überhaupt – nur in mäßiger Qualität produzieren. Hier setzt das Forschungsprojekt von Tobias Neidhart an: Er konstruierte einen Zusatz für einen 3-D-Drucker, der verschiedene Druckdüsen automatisch wechseln kann. Dabei sorgt ein Elektromagnet dafür, dass die jeweilige Düse während des Druckens stabil mit dem Gerät verbunden bleibt. Das Resultat: Die Farbübergänge am gedruckten Objekt sind nicht verschmiert, sondern sauber. Zudem gibt es so gut wie keinen Materialabfall. Der „Tool-Changer“ funktioniert so überzeugend, dass der Jungforscher ihn zum Patent angemeldet hat.

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 4/4

Stand 94

#### Technik

Felix Sewing (18)

Waldshut

Hochrhein-Gymnasium Waldshut

Alex Korocencev (18)

Dogern

Hochrhein-Gymnasium Waldshut

#### MLV – Magnetically Levitated Vehicle

In dem Science-Fiction-Klassiker „Zurück in die Zukunft II“ flitzt Filmschauspieler Michael J. Fox auf einem Skateboard durch die Straßen, das keine Rollen besitzt, sondern wie ein Hovercraft über dem Boden schwebt. Genau an dieser technologischen Vision tüftelten auch Felix Sewing und Alex Korocencev. Ihr Gefährt basiert auf vier rotierenden Scheiben, die auf einer darunterliegenden Metallplatte ein kräftiges, abstoßendes Magnetfeld hervorrufen können. Die Tragkraft des Boards ist durchaus beeindruckend: Der Prototyp kann ein Gewicht von rund 40 Kilogramm stemmen. Zudem ist es möglich, die Rotorscheiben einzeln zu kippen, wodurch sich das Brett gezielt lenken lässt. Mittlerweile funktioniert die Technik so gut, dass die beiden Jungforscher sie sogar zum Patent anmelden konnten.