

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 1/3

Stand 3

#### Arbeitswelt

Dominik Limmer (21)  
Flottweg SE, Vilsbiburg

Buch am Erlbach

#### E-Modulbestimmung – mit Bindfaden und Headset zum E-Modul

Zum Entwässern von Klärschlamm werden Industriezentrifugen genutzt. Mit diesen Geräten lassen sich Stoffe trennen. Dabei sind die Zentrifugenbauteile großen Belastungen ausgesetzt. Ob sie dafür geeignet sind, wird durch Messung des sogenannten Elastizitätsmoduls geprüft. Es sagt aus, wie stark ein Werkstoff bei Krafteinwirkung nachgibt. Dominik Limmer entwickelte für einen Zentrifugenhersteller ein einfaches, kostengünstiges und präzises Verfahren zur Bestimmung des E-Moduls. Dabei setzte er die Resonanzfrequenzanalyse ein, bei der die Eigenfrequenz der Probenkörper gemessen wird. Für seine Messmethode nutzte er auch gewöhnliche Gegenstände wie Bindfaden und Mikrofon. Kombiniert mit einem Soundkartenoszilloskop und technischem Geschick konnte er so schnell und genau das E-Modul bestimmen.

Stand 4

#### Arbeitswelt

Valentin Schwer (18)  
Gymnasium Buchloe

Buchloe

#### Kann man den Mahlgrad einer Kaffeebohne über die Dichte bestimmen?

Kaffee ist nicht gleich Kaffee. Wenn man den „perfekten“ Espresso zubereiten will, dann haben die Kaffeebohne und ihr Mahlgrad sowie die Kaffeemühle einen großen Einfluss. Valentin Schwer konnte zeigen, dass der optimale Mahlgrad einer Kaffeebohne von ihrer Dichte abhängt. Diese wird beeinflusst durch poröse Strukturen mit Gaseinschlüssen, die bei der Röstung entstehen und zu einer vergrößerten Oberfläche der Kaffeepartikel führen. Die Experimente des Jungforschers belegten, dass Kaffeebohnen mit einer niedrigen Dichte einen groben Mahlgrad benötigen, Bohnen mit einer hohen Dichte dagegen einen deutlich feineren. Die Forschungsergebnisse könnten ein Anstoß zur Entwicklung einer neuen Generation von Kaffeemühlen sein, die den Mahlgrad auf Basis der Dichte der Kaffeebohne automatisch einstellen.

Stand 17

#### Biologie

Jonas Baumann (17)  
Aventinus-Gymnasium Burghausen

Burghausen

#### Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) und die Nutzung der Laubblätter

Rosmarin ist wegen seiner stark duftenden Öle ein beliebtes Gewürz. Jonas Baumann fand heraus, dass die ätherischen Öle auch keimhemmend und antibakteriell wirken. Er baute Rosmarin im eigenen Garten an und extrahierte die Öle mit verschiedenen Verfahren. Auf Agarplatten ließ er Bakterien, wie sie auf der Haut vorkommen, wachsen und versetzte sie mit rosmarinhaltigem Extrakt. Die Bakterien vermehrten sich in der Folge langsamer. Daraus schloss der Jungforscher, dass Rosmarin beispielsweise in Kosmetikprodukten auch zur Desinfektion beitragen kann. Seine Versuchsreihen mit Kressesamen zeigten, dass bereits zehn Tropfen des Öls die Keimung der Samen verhindern. Rosmarinöl könnte also künftig als natürlicher Keimhemmer gegen Unkräuter oder als Schutz vor Krankheitskeimen dienen.

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 2/3

Stand 18

#### Biologie

Jonas Fröhlich (16)  
Leibniz-Gymnasium Altdorf

Altdorf

Felix Lober (17)  
Leibniz-Gymnasium Altdorf

Burgthann

Kaan Uçar (17)  
Leibniz-Gymnasium Altdorf

Altdorf

Erarbeitungsort: Universitätsklinikum Erlangen

#### Plastik war gestern?!

Bakterien können den Kunststoff Polycaprolacton (PCL) biologisch abbauen. Jonas Fröhlich, Felix Lober und Kaan Uçar wollten herausfinden, wie Plastik mithilfe der Mikroorganismen möglichst schnell zersetzt werden kann. Dazu sammelten sie Boden- und Wasserproben in der Natur, bei denen sie von einem hohen Gehalt an unterschiedlichen Mikroorganismen ausgehen konnten, und untersuchten den Prozess des Plastikabbaus im Detail. Sie brachten die Proben auf einem Nährboden mit in Aceton gelöstem PCL aus und ermittelten Bereiche, in denen Kunststoff abgebaut wurde. Die betreffenden Organismen kultivierten sie weiter, um so die Bakterien bestimmen zu können. Im nächsten Schritt planen sie, den Nachweis der Bakterien zu verbessern und den Abbau weiterer Plastikarten zu untersuchen.

Stand 35

#### Chemie

Elisabeth Fischermann (16)  
Julius-Echter-Gymnasium Elsenfeld

Obernburg

Tom Kreßbach (16)  
Julius-Echter-Gymnasium Elsenfeld

Obernburg

#### Wanted! Mit einer Blaulicht-Reaktion auf der Jagd nach freien Radikalen

Tee, Kaffee, Rotwein und Obst enthalten Antioxidantien, die Körperzellen vor Schäden bewahren. Die jeweilige Menge ist von vielen Faktoren abhängig, wie Elisabeth Fischermann und Tom Kreßbach anhand der Auswertung zahlreicher Proben zeigten. Sie nutzten eine oszillierende Reaktion, bei der die Schnelligkeit des Farbwechsels anzeigt, wie viel Antioxidantien enthalten sind. Das Ergebnis: Obst birgt bis zu 90 Prozent der Wirkstoffe in seiner Schale, besonders viele stecken in Limette und Granatapfel. Beim Tee kommt es darauf an, dass er mindestens fünf Minuten zieht. Offene und teure Tees haben mehr Antioxidantien als Beuteltees und deutlich mehr als Kaffee. Bei Weinen ist der Gehalt der Stoffe besonders hoch, wenn sie im Eichenfass reifen und die Maische mitsamt Saft und Fruchtteilen vergärt wird.

Stand 47

#### Geo- und Raumwissenschaften

Jule Graß (19)  
Gymnasium Burgkunstadt

Lettenreuth

#### Zusammenhang zwischen der Waldeigentumsform und dem Totholzvolumen – eine Inventur

Totholz ist kein Abfallprodukt, sondern hat eine immense Bedeutung für die Biodiversität und damit für die Gesundheit der Wälder. Jule Graß ging in ihrer oberfränkischen Heimat der Frage nach, welchen Einfluss die Eigentumsform eines Waldes auf die anfallende Totholzmenge hat. Um das herauszufinden, nutzte sie das Verfahren der Probekreise. Dabei erfasste sie auf ausgewählten Flächen systematisch das vorhandene Totholzvolumen. Sie stellte fest, dass der Staatswald über die größten Totholz mengen verfügt, weshalb er in der betreffenden Region auch als Naturwaldreservat gilt. Mit Abstand folgte der Kommunalwald und am Ende stand der Privatwald. Als Gründe für ein hohes Totholzvolumen identifizierte sie den Verzicht auf Nutzungs- oder Pflegeeingriffe sowie auf eine wirtschaftliche Nutzung.

**Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern**

Seite 3/3

Stand 62

**Mathematik/Informatik**

Finn Rudolph (18)

Universität Bonn

Pommersfelden

**Parametrisierung von Pollards Rho-Methode**

1975 erfand der britische Mathematiker John Pollard einen Algorithmus, der eine Zahl in ihre kleinsten Bausteine zerlegen kann – in Primzahlen, die nur durch sich selbst und eins teilbar sind. Anwendung findet Pollards Rho-Methode insbesondere bei der Verschlüsselung von digitalen Daten. In seinem Forschungsprojekt nahm Finn Rudolph das Verfahren genauer unter die Lupe. Konkret suchte er nach den optimalen Bedingungen, unter denen der Algorithmus besonders schnell und effektiv abläuft. Dabei fand er heraus, dass ein gut gewählter Wert für einen zentralen Parameter die Berechnungszeit erheblich verkürzen kann. Darüber hinaus beleuchtete der Jungforscher, inwieweit sich die Berechnung beschleunigen lässt, wenn man den Algorithmus auf zwei Prozessorkernen gleichzeitig laufen lässt.

Stand 77

**Physik**

Anton Bernotat (17)

Chiemgau-Gymnasium, Traunstein

Bergen

Julia Mühlbacher (17)

Chiemgau-Gymnasium, Traunstein

Wonneberg

Lena Keil (16)

Chiemgau-Gymnasium, Traunstein

Traunstein

**Bahnablenkung von rollenden Magnetkugeln durch das Erdmagnetfeld**

Die Erde besitzt bekanntlich ein Magnetfeld, ansonsten würde kein Kompass funktionieren. Doch nicht nur Kompassnadeln werden durch das Erdmagnetfeld beeinflusst, sondern auch einfache Magnetkugeln: Sie rollen nicht einfach geradeaus, sondern werden in ihrer Bewegung abgelenkt. Um dieses Phänomen detailliert zu untersuchen, ließen Anton Bernotat, Julia Mühlbacher und Lena Keil verschieden große Kugeln, bestehend aus einem starken Magnetmaterial, über eine Glasplatte rollen. Die Rollbahnen filmten sie mit einer Zeitlupenkamera, eine Software wertete die Daten automatisch aus. Im Ergebnis bewegten sich die Kugeln auf der Glasplatte abhängig von Rollrichtung und Kugelgröße in unterschiedlichste Richtungen. Ein einfach anmutendes Phänomen erwies sich also als hochgradig komplex.

Stand 94

**Technik**

Ediz Osman (19)

Dürer-Gymnasium Nürnberg

Nürnberg

**Innovative Entwicklung eines umweltfreundlichen VTOL-Flugzeugmodells**

Senkrechtstarter – das sind Menschen, die aus dem Nichts eine steile Karriere hinlegen. In der Technik dagegen versteht man darunter Flugzeuge, die wie ein Helikopter senkrecht abheben, um dann in der Luft in den Horizontalflug überzugehen. Bislang finden sie vor allem im militärischen Bereich Verwendung. Ediz Osman entwickelte ein Senkrechtstarterkonzept für zivile Zwecke. Basis sind drei Triebwerke. Durch eine trickreiche Kombination erzeugen sie sowohl einen Aufwärts- als auch einen Vorwärtsschub. Während Batterien den Startvorgang antreiben, übernimmt für den Horizontalflug ein Wasserstoffantrieb – das ermöglicht hohe Geschwindigkeiten und Reichweiten. Einige Komponenten des Konzepts konnte der Jungforscher bereits erfolgreich an einem Modell erproben.