

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 1/4

Stand 1**Arbeitswelt**

Louis Heinrich (15)	Westerheim
Anne-Frank-Realschule, Laichingen	
Luca Mangold (17)	Laichingen
Anne-Frank-Realschule, Laichingen	
Max Frank (13)	Laichingen
Anne-Frank-Realschule, Laichingen	

Kleine Ferkelei

Damit Ferkel groß und stark werden, müssen sie in den ersten Lebenswochen mehrfach täglich mit einer Milchlösung aus Pulver und Wasser gefüttert werden. Das ist bei großen Gruppen von Ferkeln sehr zeit- und arbeitsintensiv. Zudem lässt sich das richtige Mischverhältnis per Hand oft nicht genau dosieren. Louis Heinrich, Luca Mangold und Max Frank entwickelten eine automatisierte Anlage für die Aufzucht von Ferkeln in der Landwirtschaft. Softwarebasiert optimiert diese das aufwendige Füttern. Eine mechanische und elektronische Steuerung mischt präzise die Milch aus Pulver und Wasser, bringt sie auf optimale Temperatur und dosiert sie automatisch. Die fertige Milch wird durch eine Pumpe in den Futtertrog transportiert, während ein mechanisches Reinigungssystem das Verkleben der Leitungen verhindert.

Stand 14**Biologie**

Mathis B. Hennecke (18)	Heidelberg
Hector Seminar, Heidelberg	
Erarbeitungsort: Medizinische Fakultät Heidelberg	

Innervation meets Innovation: Untersuchung von Tumor-Nerv-Interaktionen in PDAC

Seit einigen Jahren verändert sich unser Verständnis von Krebs radikal. Tumore gelten heute nicht mehr nur als unkontrollierte Zellhaufen, sondern als komplexe Gebilde, die ihre Umgebung umgestalten können. So ist eine der häufigsten und aggressivsten Formen des Bauchspeicheldrüsenkrebs in der Lage, in Nervenzellen einzudringen und diese so zu beeinflussen, dass die Krebszellen besser versorgt werden und sich stärker ausbreiten. Mit elektronenmikroskopischen Aufnahmen und Gewebesanalysen gelang es Mathis B. Hennecke, die Schnittstelle zwischen Tumor- und Nervenzellen dreidimensional darzustellen. Er konnte zeigen, dass die Krebszellen Synapsen ausbilden, über die sie mit den Nerven kommunizieren können. Diese Erkenntnis ist ein vielversprechender Ansatz für neue therapeutische Methoden.

Stand 33**Chemie**

Annika Obert (15)	Steinach (Baden)
Marta Schanzenbach Gymnasium, Gengenbach	
Erarbeitungsort: Xenoplex Schülerforschungszentrum Gengenbach	

Untersuchung und Optimierung eines „Berliner-Blau-Akkumulators“

Auf Basis des anorganischen Farbpigments Berliner Blau lassen sich Akkus aufbauen. Annika Obert untersuchte, welche Materialien darüber hinaus eingesetzt werden müssen, um einen solchen Stromspeicher zu optimieren. Dabei fand sie heraus, dass als Separator, der die beiden Elektroden trennt, am besten eine Membran aus Cellulose eingesetzt wird. Als das effizienteste Kathodenmaterial für eine solche Zelle erwies sich Grafitfolie, als Anode diente Zink. Die Jungforscherin analysierte auch, welche Mengen von Berliner Blau in dem Akku eingesetzt werden müssen, um dessen Kapazität zu maximieren, und welche Oberflächenstruktur die Elektroden haben müssen. Im nächsten Schritt soll ein Messstand, der die Langzeitstabilität der Chemie nach vielen Ladezyklen erfasst, zum Einsatz kommen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 2/4

Stand 34

Chemie

Malte Willmann (18)

Bruchsal

Justus-Knecht-Gymnasium Bruchsal

Erarbeitungsort: Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch, Nagold

Jasminduft gegen Pilzerkrankungen – Jasmone für den Kampf gegen Mykosen

Jasmone kommen in Jasmin oder Minze vor und verleihen Parfüms einen blumigen Duft. Die Pflanzenstoffe wirken jedoch auch gegen krankheitserregende Pilze. Malte Willmann untersuchte, ob sich die antimykotische Wirkung durch chemische Veränderungen des Jasmonmoleküls steigern lässt. Er synthetisierte sechs Varianten mit unterschiedlichen Methoden im Labor. Ob sie das Wachstum von Pilzen hemmen, testete er mit Hefezellen, die mit dem Erreger der Candidose, einer Pilzerkrankung der Schleimhäute, verwandt sind. Der Jungforscher ließ Hefe auf Petrischalen wachsen und behandelte die Zellen mit Lösungen seiner Jasmonderivate. Es zeigte sich, dass insbesondere Dihydrojasmon das Wachstum von Hefe ähnlich stark hemmt wie das Jasmon selbst. Dieses kann die Zellen bereits durch seine Dämpfe abtöten.

Stand 49

Geo- und Raumwissenschaften

Niklas Ruf (17)

Schönebürg

Gymnasium Ochsenhausen

Jana Spiller (18)

Rot an der Rot

Gymnasium Ochsenhausen

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Ochsenhausen

WarnMe – sicher am kleinsten Bach

Die Erfassung einer Hochwassersituation und die frühzeitige Warnung gefährdeter Anwohner kann Leben retten. Niklas Ruf und Jana Spiller bauten einfache Messstationen, die sie unter Brücken montierten, um von dort den Flusspegel kontinuierlich zu erfassen. Sie setzten wahlweise Infrarot- oder Ultraschallsensoren ein und übertrugen die Messwerte an einen Server. Zudem schrieben die Jungforschenden eine App, über die jeder Interessierte die Pegelstände abrufen kann und bei steigendem Wasserstand gewarnt wird. In einem zweistufigen Verfahren ist es im Fall eines drohenden Hochwassers möglich, zuerst Fachleute zu informieren, damit sie sich vor Ort ein Bild machen können. So lassen sich die Opferzahlen einer Flutkatastrophe, wie etwa jener im Juli 2021 im Ahrtal, deutlich senken.

Stand 50

Geo- und Raumwissenschaften

Philip Späth (19)

Tübingen

Gewerbliche Schule Tübingen

Kimi Sickinger (19)

Mössingen

Gewerbliche Schule Tübingen

Simulation der Sternentstehung bei Andromeda-Milchstraßen-Verschmelzung

Der Andromedanebel ist rund 2,5 Millionen Lichtjahre von unserer Milchstraße entfernt. Beide Galaxien rasen aber mit etwa 400 000 Stundenkilometern aufeinander zu. In rund vier Milliarden Jahren werden sie kollidieren. Was bei dieser Verschmelzung geschieht, untersuchten Philip Späth und Kimi Sickinger. Sie entwickelten eine Software, die die Wechselwirkungen zwischen Sternen, Dunkler Materie und interstellarem Gas während der bevorstehenden Kollision simuliert. Die Berechnungen führten sie auf einem Hochleistungsserver durch, der für die Simulation eines Zeitraums von zehn Milliarden Jahren insgesamt 33 Stunden benötigte. Ihre Ergebnisse zeigten, dass die Sternentstehung aufgrund des geringen Gasvorrats in beiden Galaxien moderat bleibt. Die Verschmelzung führt zu einer elliptischen Galaxie.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 3/4

Stand 63

Mathematik/Informatik

Chiara Cimino (18) Fridingen

Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

Christian Krause (17) Rottum

Gymnasium Ochsenhausen

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Tuttlingen

LEAN, Logik, Lokale: Banach-Tarski im Licht moderner Mathematik!

Lässt sich eine Kugel verdoppeln, indem man sie zerteilt und ihre Einzelteile neu anordnet? Im wirklichen Leben funktioniert das nicht, doch in der Mathematik scheint es möglich zu sein – zumindest, wenn es nach einem Satz der Mathematiker Stefan Banach und Alfred Tarski geht. Chiara Cimino und Christian Krause gingen dieser paradoxen Aussage auf den Grund. Dabei stießen sie auf eine bislang unveröffentlichte Arbeit aus Frankreich. Sie beschreibt einen Weg, wie sich das Paradoxon auflösen lässt. Um die Beweisführung zu überprüfen, nutzten die beiden eine Software namens Lean, mit der sich mathematische Beweise formal und fehlerfrei überprüfen lassen. Damit gelang es, manche Lücke in der Theorie der französischen Mathematiker zu schließen und der Auflösung des Kugelparadoxons ein gutes Stück näherzukommen.

Stand 79

Physik

Nicholas Dahlke (18) Lörrach

Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

Anna Perkovic (18) Lörrach

Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

Erarbeitungsort: phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-Dreiländereck

Mpæmba – eine Frage der Unterkühlung

Manchmal scheint heißes Wasser schneller zu gefrieren als kaltes. Was hinter diesem sogenannten Mpemba-Effekt steckt und ob es ihn überhaupt gibt, ist nach wie vor eine offene Frage. Um der Antwort näherzukommen, ließen sich Nicholas Dahlke und Anna Perkovic einen aufwendigen Versuchsaufbau einfallen. Er erzeugt heiße Wassertröpfchen, die durch einen Schlauch rinnen und dabei auf eisige Temperaturen abgekühlt werden. Ein Mikroskop mit Kamera beobachtet den Prozess. Eine KI erkennt, ob die Tröpfchen gefroren sind oder nicht. Die Messdaten legen die Vermutung nahe, dass der Mpemba-Effekt maßgeblich von der Temperatur abhängt, auf die die Tröpfchen abgekühlt werden. Je nach Unterkühlungstemperatur tritt das Phänomen unterschiedlich stark auf – oder auch gar nicht.

Stand 80

Physik

Janosch Homolya (18) Bad Saulgau

Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Bad Saulgau

Einstein-Rosen-Brücken sichtbar gemacht: eine physikalische Reise durch Wurm Löcher

Wurm Löcher sind beliebte Objekte in der Science-Fiction. Kein Wunder, denn durch sie könnten Raumschiffe in Sekunden zu fernen Galaxien reisen. Laut Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie wären Wurm Löcher sogar real möglich – vorausgesetzt es würde gelingen, die Raumzeit extrem zu krümmen und zu verzerren. Mithilfe einer selbst geschriebenen Software schickte Janosch Homolya eine virtuelle Kamera durch die gekrümmte Raumzeit und stellte Wurm Löcher so dar, wie sie einem hindurchfliegenden Beobachter erscheinen könnten. Dazu berechnete er, wie sich Lichtstrahlen darin bewegen würden und analysierte exotische Phänomene wie die sogenannten Einsteinringe. Das Ergebnis sind spektakuläre Bilder und Filme, die veranschaulichen, wie sich Licht in extremen Raumkrümmungen verhält.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Baden-Württemberg

Seite 4/4

Stand 94

Technik

Jan Schreiber (16)

Michelfeld

Gymnasium bei St. Michael, Schwäbisch Hall

Nathanael Majewski (17)

Ummenhofen

Gymnasium bei St. Michael, Schwäbisch Hall

SOGLA – Selbstständiger Objekterkennungsgestützter Lager- und Sortierautomat

Eine Kiste buntes Lego oder ein Karton mit vielen verschiedenen Schrauben: eine schöne Sortieraufgabe für die Maschine von Jan Schreiber und Nathanael Majewski. Diese kann Kleinteile nach Größe, Farbe und Form vollautomatisch in 16 verschiedene Boxen verteilen. Dazu kombinierten die beiden Einfülltrichter, Rüttelplatte, Rampe, Lichtschranke, Kamera und Transportwagen zu einer kompakten Sortierstrecke. Die Maschine ist in der Lage, etwa alle drei Sekunden ein Teil mithilfe von KI zu erkennen und einzusortieren. Mehrere Kunststoffkomponenten des Geräts fertigten die Jungforscher mit 3-D-Druck. Die Steuerung ermöglichen selbst entwickelte Platinen. Diese sind so flexibel programmierbar, dass die Maschine verschiedenste Kleinteile mit hoher Treffergenauigkeit sortieren kann.