

**Bundessieg – Preis für eine außergewöhnliche Arbeit (3.000 €)**

Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier

Einladung zum 30. European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Europäische Kommission

Europa-Preis für Teilnehmer am European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Preis für eine außergewöhnliche mathematische Arbeit (500 €)

Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V.

Bremen

Marco David (17) Bremen

Jacobs University Bremen

Benedikt Stock (19) Bremen

Jacobs University Bremen

Abhik Pal (19) Bremen

Jacobs University Bremen

61 Trickreicher Computerbeweis**Mathematik/Informatik****Hilbert meets Isabelle**

Der 8. August 1900 gilt unter Mathematikern als besonderes Datum: Auf einem Kongress hatte das mathematische Genie David Hilbert die 23 drängendsten Probleme seines Fachgebiets vorgestellt und die weitere Forschung damit nachhaltig beeinflusst. In ihrem Projekt haben sich Marco David, Benedikt Stock und Abhik Pal des Problems Nummer 10 angenommen. Nach Hilbert galt es dabei herauszufinden, ob ein bestimmter Gleichungstyp – die sogenannte diophantische Gleichung – stets eine Lösung besitzt. Bereits 1970 bewies ein russischer Mathematiker, dass dies unmöglich ist. Den drei Jungforschern ist es nun gelungen, diesen hochkomplexen und schwer zu führenden Beweis per Computer nachzuvollziehen – und zwar mithilfe von „Isabelle“, einer raffinierten Software zur mathematischen Beweisführung.

Bundessieg – Preis für die originellste Arbeit (3.000 €)

Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel

Einladung zum 30. European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Europäische Kommission

Europa-Preis für Teilnehmer am European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Preis für eine Arbeit zum Thema "Nachwachsende Rohstoffe" (1.500 €)

Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klöckner

Hessen

Anna Fleck (16) Fulda

Marianum, Fulda

Adrian Fleck (19) Fulda

Ferdinand-Braun-Schule, Fulda

4 Flexibler Schutz

Arbeitswelt

FleckProtec – Gelenkschutz aus Speisestärke

Beim Inlineskaten oder im Motorsport – Protektoren schützen Rücken, Schultern und Gelenke, was insbesondere bei Stürzen unerlässlich ist. Meist besteht die Schutzausrüstung aus starrem Kunststoff und schränkt daher die Bewegungsfreiheit des Sportlers ein. Nicht so der Protektor von Anna und Adrian Fleck: Er besteht aus einer weichen Silikonhülle, die mit einer stärkehaltigen Flüssigkeit gefüllt ist. Diese erstarrt bei hoher Krafteinwirkung zum Feststoff und schützt so zuverlässig vor Verletzungen. Die Geschwister haben nicht nur die ungewöhnliche, sogenannte nicht-newtonsche Eigenschaft der Speisestärke-Flüssigkeit genutzt und optimiert, sie entwickelten zudem eine Messapparatur, mit der sie die Effektivität ihres „FleckProtec“ mit der von handelsüblichen Produkten verglichen.

Bundessieg – Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit (3.000 €)

Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Umwelttechnik (1.500 €)

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Bayern

Moritz Hamberger (17) Lenting

Katharinen-Gymnasium Ingolstadt

28 Diesel aus dem Bioreaktor

Chemie

Energiegewinnung aus *Chlorella vulgaris*

Mikroalgen wie *Chlorella vulgaris* produzieren in ihren Zellen energiehaltige Lipide. Wie aber erntet man die wertvollen Stoffwechselprodukte und wie kommt man vom Lipid zum allgemein nutzbaren Biodiesel? In seinem Forschungsprojekt fand Moritz Hamberger Antworten auf diese Fragen. Er konstruierte und testete verschiedene Bioreaktoren, in denen Algen wachsen. Ferner erprobte er physikalische und chemische Verfahren, um die Stoffe aus den Zellen zu extrahieren und in Kraftstoff zu verwandeln. Der Jungforscher ist überzeugt: *Chlorella vulgaris* kann stabil kultiviert werden und im technischen Maßstab Rohstoffe für Biodiesel liefern. Voraussetzung für rentable Produktionsprozesse sind jedoch das Vorhandensein von Sonnenlicht als Energiequelle, große Reaktoren und eine kontinuierliche Ernte der Lipide.

Bundessieg – 1. Preis Arbeitswelt (2.500 €)

Bundesminister für Arbeit und Soziales Hubertus Heil

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet "Gute Prävention und Rehabilitation" (1.000 €)

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

Nordrhein-Westfalen

Felix Röwekämper (21)

Ibbenbüren

7 Einfach und sicher gebohrt

Arbeitswelt

Bohrmaschinenschraubstock mit integriertem Aufspannmechanismus

Bei unterschiedlichen Bohrmaschinen wird das Werkstück zwecks Fixierung zwischen die Backen eines Schraubstocks geklemmt. Dieser muss bei größeren Bohrungen zusätzlich mechanisch oder elektromagnetisch auf einem Bohrtisch gesichert werden. Felix Röwekämper analysierte bereits existierende Konzepte und befand sie für zu umständlich, zeitraubend und teuer. Seine Alternative sollte sicher und einfach zu bedienen sein und es zudem ermöglichen, das Werkstück leicht und präzise auszurichten. Dafür entwickelte der Jungforscher einen neuartigen Schraubstock mit einem unterhalb integrierten Befestigungsmechanismus: Ein sogenannter Spannhebel kann dabei per Hebelwirkung und mit besonderen Schrauben sehr fest an den Tisch gezogen und so gut justiert werden. Speziell angebrachte Aussparungen verhindern zudem ein Mitdrehen beim Bohren.

Bundessieg – 1. Preis Biologie (2.500 €)

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung - UFZ

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Neurowissenschaften (1.000 €)

Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V.

Hessen

Jessica Grabowski (19)

Kassel

Jacob-Grimm-Schule, Kassel

Annalena Bödiker (19)

Ahnatal

Jacob-Grimm-Schule, Kassel

Felicia Walter (19)

Grebenstein

Jacob-Grimm-Schule, Kassel

20 Gentest auf Rosenkohltoleranz

Biologie

Bitterstoffrezeptorgen hTAS2R38 – Genmutationen steuern den Geschmackssinn

Rosenkohl schmeckt einem – oder eben nicht. Dazwischen gibt es in der Regel nichts. Grund für diese sehr gegensätzliche geschmackliche Wahrnehmung des Gemüses und anderer Kohlsorten durch viele Menschen ist ein bestimmter Geschmacksrezeptor. Kleine Unterschiede in dessen DNA-kodierter Proteinsequenz entscheiden, ob wir den Bitterstoff Phenylthiocarbamid (PTC) schmecken oder nicht. Bislang waren nur „Schmecker“ und „Nicht-Schmecker“ bekannt. Die drei Jungforscherinnen beobachteten jedoch bei einem Selbsttest, dass eine von ihnen PTC intensiv bitter, eine nur leicht bitter und eine gar nicht schmeckte. Sie erforschten das Phänomen und entdeckten dabei die weitere, bislang unbekannte genetische Variante des „Halb-Schmeckers“. Ihre Ergebnisse könnten bei Unverträglichkeiten zu einer Verbesserung der individuellen Ernährungsempfehlungen beitragen.

Bundessieg – 1. Preis Chemie (2.500 €)

Fonds der Chemischen Industrie

Preis des Bundespatenunternehmens: Forschungsaufenthalt in Großbritannien

Merck

Preis für die Verknüpfung von Theorie mit chemischer Praxis (1.000 €)

Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

Thüringen

Malek Sbeih (19)
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Weimar

44 Fettlöser mit Lichtschalter

Chemie

Synthese und Untersuchung fotochemisch schaltbarer Tenside

Tenside reinigen so wirkungsvoll, weil sie dank ihrer bipolaren Struktur Fett- und Ölpartikel fest einschließen und vom Wasser trennen. Malek Sbeih ging in seinem Forschungsprojekt auf die Suche nach Tensiden, deren Funktion steuerbar ist und die recycelt werden können. Er stieß auf Spiropyrane – Moleküle, die sich bei Bestrahlung mit Licht verändern. Der Jungforscher koppelte Spiropyrane mit organischen Säuren und erhielt so durch Licht schaltbare Tenside: Unter UV-Licht bilden die Fettlöser kugelförmige Mizellen um Öl und Fett, die sich abfiltrieren lassen. Bei Bestrahlung mit grünem Licht dagegen zerfallen die Mizellen und die Tenside werden wieder frei. Nach Ansicht des Jungforschers ließe sich auf dieser Basis eine neue Methode entwickeln, mit der man vor allem bei Ölunfällen Meer- und Flusswasser reinigen könnte.

Bundessieg – 1. Preis Geo- und Raumwissenschaften (2.500 €)

stern

Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der Bundeswehr

Bundesministerin der Verteidigung Dr. Ursula von der Leyen

Mecklenburg-Vorpommern

Adrian Schorowsky (18) Rostock
Erasmus-Gymnasium, Rostock

Leni Termann (18) Kröpelin
Gymnasium Reutershagen, Rostock

Lara Neubert (18) Rostock
Gymnasium Reutershagen, Rostock

50 Kunststoffrecycling im All

Geo- und Raumwissenschaften

ReUse in Space

Die Entsorgung von Abfällen ist bei Raumfahrtmissionen ein Problem. Bislang wird der Müll, der etwa auf der Internationalen Raumstation ISS anfällt, entsorgt, indem man ihn gezielt in der Erdatmosphäre verglühen lässt. Adrian Schorowsky, Leni Termann und Lara Neubert entwickelten die Idee, Kunststoffe an Bord der Station einzuschmelzen, um daraus neues Material – das sogenannte Filament – als Rohstoff zur Verwendung in 3-D-Druckern herzustellen. Nach theoretischen Betrachtungen testeten die Jungforscher das Einschmelzen von Polyethylen, das auf der ISS häufig anfällt. Auch wenn die Verarbeitung des Kunststoffs zu einem neuen Filament noch nicht wie geplant funktionierte, sind sie überzeugt, dass mit diesem Konzept künftig viel von dem Müll an Bord wiederverwertet werden kann.

Bundessieg – 1. Preis Mathematik/Informatik (2.500 €)

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Preis für eine Arbeit, die in besonderer Weise den Nutzen der Informatik verdeutlicht (1.500 €)

Gesellschaft für Informatik e. V.

Hessen

Robin Christ (17)

Lessing-Gymnasium Lampertheim

Biblis

64 Wohlt temperierte Mathematik

Mathematik/Informatik

Entwicklung eines hochparallelen BEM-Solver

Das Grundprinzip für den erfolgreichen Bau eines guten Lautsprechers lautet: ausprobieren! Auch Klangtütfler und Mathefan Robin Christ konstruierte seine Lautsprecher selbst. Trotz umfänglicher Erfahrung entstanden dabei zunächst viele Prototypen, bevor er ein Modell mit warmem Klang und „breiter Bühne“, das heißt mit starkem, raumfüllendem Klang, präsentieren konnte. Um den Konstruktionsprozess zu beschleunigen, entwickelte der Jungforscher einen Algorithmus zur Lösung der Helmholtz-Gleichung nach der sogenannten Randelementmethode, den er zur Simulation von Schallwellen im dreidimensionalen Raum nutzte. Um auch aufwendige Simulationen für große Lautsprecher in überschaubarer Zeit zu bewerkstelligen, passte er seinen Algorithmus so an, dass er sich auf einem Rechencluster ausführen lässt.

Bundessieg – 1. Preis Physik (2.500 €)

Max-Planck-Gesellschaft

Einladung zum 30. European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Europäische Kommission

Europa-Preis für Teilnehmer am European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Rheinland-Pfalz

Max von Wolff (18)

Megina-Gymnasium Mayen

Mayen

83 Messmaschine für Regentröpfchen

Physik

Partikelweise Niederschlagsklassifizierung für genauere Wettervorhersagen

Regen ist nicht gleich Regen. So kann sich die Tropfengröße erheblich unterscheiden – bei einem feinen Nieselregen sind die Tröpfchen winzig, bei einem Gewitterschauer deutlich größer. Max von Wolff hat eine Apparatur entwickelt, mit der sich die Tröpfchengröße präzise messen lässt. Das Prinzip: Die Regentropfen fallen auf eine Kunststoffmembran, die dadurch ins Schwingen gerät. Empfindliche Sensoren erfassen dieses feine Zittern und geben die Messwerte an einen Rechner weiter, der die Tropfen nach ihrer Größe klassifiziert. Auf diese Weise kann der Jungforscher feststellen, ob während eines Regens eher kleine oder überwiegend große Tropfen vom Himmel fallen – eine relevante Basisinformation, um etwa den Verlauf eines Hurrikans besser vorhersagen zu können.

Bundessieg – 1. Preis Technik (2.500 €)

Verein Deutscher Ingenieure e. V.

Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island in den USA

University of Rhode Island und Ernst A. C. Lange-Stiftung

BayernNoah Dormann (16)
Chiemgau-Gymnasium, Traunstein

Sondermoning

90 Die Gummi-Streckbank**Technik****Materialprüfanlage für Elastomere**

Modellflugzeuge mit Gummiantrieb sind originelle Fluggeräte: Ein verdrehtes Gummiband treibt einen Propeller an und lässt einen kleinen Flieger auf diese Weise erstaunlich lange durch die Lüfte schweben. Je dehnbarer das Gummiband ist, umso länger kann der Flug dauern. Um das optimale Material für diesen Gummimotor zu finden, entwickelte Noah Dormann eine ausgefeilte Prüfmaschine. Auf einem zwei Meter langen Schlitten sind Motoren befestigt, die ein Gummiband auseinanderziehen und gleichzeitig verdrehen können. Sensoren erfassen die hierbei wirkenden Kräfte und Drehmomente. Nach mehreren Testreihen kam der Jungforscher zu einem interessanten Ergebnis: Bei starkem Auseinanderziehen des Gummis bilden sich Knoten, die die Messwerte signifikant beeinflussen.