

Die Bundessiegerinnen und Bundessieger

Seite 1/5

Stand 65

Hamburg

Mathematik/Informatik

Bundessieg – Preis für eine außergewöhnliche Arbeit | 3.000 €
Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier

Preis für eine außergewöhnliche mathematische Arbeit | 1.000 €
Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V.

Lennart Christian Grabbel (17) Gymnasium Farmsen, Hamburg	Hamburg
Paul Siewert (18) Heinrich-Hertz-Gymnasium, Berlin	Berlin
Juri Kaganskiy (16) Dreilinden Gymnasium, Berlin	Berlin

FRACTRAN – einfach alles berechnen

In den 1970er-Jahren erfand der englische Mathematiker John Conway eine verblüffend einfache Programmiersprache namens FRACTRAN. Sie eignet sich zwar nicht für den praktischen Einsatz, besticht aber durch eine bemerkenswerte mathematische Eigenschaft: Obwohl sie im Grunde lediglich auf der wiederholten Berechnung von Brüchen basiert, lassen sich mit dieser Programmiersprache im Prinzip alle denkbaren mathematischen Aufgabenstellungen berechnen. Auch Lennart Christian Grabbel, Paul Siewert und Juri Kaganskiy ließen sich in ihrem Forschungsprojekt von FRACTRAN faszinieren. Es gelang ihnen unter anderem, ein ganz grundlegendes Programm durch geschickte Optimierungen zu verkürzen und auf diese Weise zu verbessern. Darüber hinaus befassten sie sich mit unendlichen Programmen und konnten dadurch die Welt von FRACTRAN deutlich erweitern.

Stand 23

Hessen

Biologie

Bundessieg – Preis für die originellste Arbeit
Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel

Jakob Nolte (20) Justus-Liebig-Universität Gießen	Laubach
--	---------

Ausmaß des Rückganges von Vielfalt und Abundanz der Blütenpflanzen im Offenland

Das Insektensterben wurde oft diskutiert, der direkte Zusammenhang mit dem Verlust von Blütenpflanzen jedoch seltener. Jakob Nolte kartierte über drei Sommer hinweg die Flora in der Umgebung von Laubach und verglich seine Erhebungen mit botanischen Aufzeichnungen in der Literatur. Da es mehrere Publikationen für das Untersuchungsgebiet gibt, die älteste stammt aus dem Jahr 1887, waren Langfristvergleiche möglich. Diese zeigen eine massive Verarmung der Flora. Die Zahl der Orchideenarten nahm rapide ab, Gänsefußgewächse verschwanden komplett; rund 80 Prozent aller Arten wurden seltener oder starben aus. Nur einzelne Arten nahmen zu, nämlich jene, die Bodenstickstoff lieben. Daher ruft der Jungforscher dazu auf, weniger zu düngen und mehr Wert auf Naturschutz zu legen – zugunsten der Artenvielfalt.

Die Bundessiegerinnen und Bundessieger

Seite 2/5

Stand 96

Berlin

Technik

Bundessieg – Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit | 3.000 €

Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek, MdB

Eduard-Rhein-Jugendpreis für Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik

Eduard-Rhein-Stiftung

Amon Schumann (16)

Berlin

Robert-Havemann-Gymnasium, Berlin

In 80 Tagen um die Welt – kleine Sonden auf großer Mission

Tag für Tag steigen auf der Welt Tausende Wetterballone in eine Höhe von 30 bis 40 Kilometern auf. An Bord haben sie kleine Sonden, die Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck erfassen und die Messdaten laufend an die Wetterdienste auf der Erde funken. Amon Schumann entwickelte in seinem Forschungsprojekt zwei Ansätze, um die traditionellen Verfahren zur Wetterdatenmessung zu optimieren. Zum einen fing er die Funksignale von gelandeten Wetterballons auf und konnte sie so bergen und wiederverwenden – wodurch sich Kosten sowie Umweltbelastung verringern lassen. Zum anderen entwickelte er eine eigene Sonde, die sich unter anderem durch ein extrem geringes Gewicht, die Stromversorgung über Solarzellen sowie die Nutzung eines offenen Amateurfunknetzwerkes auszeichnet.

Stand 9

Rheinland-Pfalz

Arbeitswelt

Bundessieg – 1. Preis Arbeitswelt | 2.500 €

Bundesminister für Arbeit und Soziales Hubertus Heil, MdB

Jan Heinemann (18)

Andernach

Bertha-von-Suttner-Gymnasium, Andernach

Löschigel

Täglich riskieren Feuerwehrleute ihr Leben, wenn sie bei Löscheinsätzen brennende Gebäude betreten müssen. Um die Sicherheit der Einsatzkräfte zu erhöhen, entwickelte Jan Heinemann einen zylinderförmigen, spitz zulaufenden Schlauchaufsatz mit Düsen. Sein patentierter „Löschigel“ wird auf Steckleitern der Feuerwehr befestigt und kann so aus größerer Entfernung in einen Gefahrenbereich geschoben werden. Dadurch erhöht sich der Sicherheitsabstand. Die stachelähnlichen Düsen des Geräts erzielen zudem eine größere Löschwirkung als ein konventioneller Vollstrahl, da sie das Löschwasser großflächig zerstäuben und so auch giftige Gase und Aerosole niederschlagen. Auf diese Weise kann ein Feuer effektiv von innen bekämpft werden, ohne dass sich Feuerwehrleute in Gefahr begeben müssen.

Die Bundessiegerinnen und Bundessieger

Seite 3/5

Stand 20

Brandenburg

Biologie**Bundessieg – 1. Preis Biologie | 2.500 €**

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists

European Commission

Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Marik Müller (17)

Potsdam

Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium, Potsdam

Inaktivierung des Antibiotikums Florfenicol

In der Aquakultur wie auch in der Landwirtschaft wird häufig das Antibiotikum Florfenicol verwendet. Überschüsse davon landen in Böden und Gewässern und fördern so die Entstehung resistenter Keime. Marik Müller entwickelte eine Methode, die das Antibiotikum spaltet, bevor es in die Umwelt gelangt. Er nutzt dafür das Enzym Hydrolase. Mit molekularbiologischen Methoden konnte er die Hydrolase in einer besonders aktiven Form in Bakterien herstellen und mithilfe der Kernspinresonanzspektroskopie die Spaltung des Florfenicol-Moleküls analysieren. Damit das Verfahren kostengünstig angewendet werden kann, koppelte der Jungforscher das Enzym an Trägermaterialien wie Kieselsäure oder Kieselgel. Dadurch geht die Hydrolase nicht verloren und der Antibiotikafilter kann wiederholt verwendet werden.

Stand 41

Sachsen

Chemie**Bundessieg – 1. Preis Chemie | 2.500 €**

Fonds der Chemischen Industrie im Verband der Chemischen Industrie e. V.

Nikola Ristic (18)

Leipzig

Wilhelm-Ostwald-Schule, Leipzig

Erarbeitungsort: Universität Leipzig, Institut für Medizinische Physik und Biophysik

Wissenschaftliche Webprogrammierung zur Analyse und Visualisierung von Molekülstrukturen

Damit Proteine ihre Funktionen im Körper erfüllen können, ist ihre dreidimensionale Struktur entscheidend. Nikola Ristic widmete sich hier zwei wichtigen Aspekten: zum einen den Wassermolekülen, die oft im Innern großer Moleküle versteckt liegen und chemische Reaktionen beeinflussen, sowie zum anderen der Packungsdichte, die ein Indiz für die Stabilität von Proteinen ist. Der Jungforscher arbeitete insbesondere mit dem Computerprogramm Voronoia. Damit kann die Dichte von Molekülen und deren Hohlräume berechnet werden. Er optimierte das Programm und analysierte damit rund 160 000 Proteine und RNA-Moleküle, deren Daten er in einer eigenen Datenbank abspeicherte. Mit seinem Webtool ist es künftig möglich, die innere Struktur und die Dichte von Molekülen innerhalb kurzer Zeit sichtbar zu machen.

Die Bundessiegerinnen und Bundessieger

Seite 4/5

Stand 52

Nordrhein-Westfalen

Geo- und Raumwissenschaften

Bundessieg – 1. Preis Geo- und Raumwissenschaften 2.500 € stern
Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists European Commission
Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists Deutsche Forschungsgemeinschaft
Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Astronomie 1.000 € Astronomische Gesellschaft e. V.

Lukas Weghs (17)

Kempen

Thomaeum – Städtisches Gymnasium Kempen

Erarbeitungsort: Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt, Institut für Planetenforschung, Berlin

Photometric search for Exomoons by using deep learning and a convolutional neural network

Astronomen kennen mehr als 4 000 Exoplaneten. Das sind Himmelskörper, die um einen anderen Stern als die Sonne kreisen. Allerdings konnte bei keinem davon bislang ein dazugehöriger Mond sicher nachgewiesen werden, obwohl es einige mögliche Kandidaten gibt. Lukas Weghs schrieb ein selbstlernendes Programm für einen Hochleistungsrechner, das hilft, mögliche Exomonde zu identifizieren. Das geschieht mittels der Transitmethode, mit der auch Exoplaneten detektiert werden: Sobald ein Himmelskörper aus Sicht der Erde vor einem Stern vorbeizieht, senkt er dessen Helligkeit minimal nach einem definierten Muster. Ein vorhandener Exomond würde dieses Muster noch etwas mehr verändern. So helfen die Algorithmen des Jungforschers, astronomische Helligkeitsmessungen nach Spuren von Exomonden zu durchsuchen.

Stand 61

Bayern

Mathematik/Informatik

Bundessieg – 1. Preis Mathematik/Informatik 2.500 € Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Jonathan Hähne (18)

Hallbergmoos

Technische Universität München, Garching bei München

Echtzeit-Raytracing auf Adaptively-Sampled Distance Fields

Spiele und Kinofilme verblüffen heute mit erstaunlich realistischen Computeranimationen. Für die tollen Bilder sorgt unter anderem ein Verfahren namens Raytracing: Die Software errechnet den Verlauf eines jeden Lichtstrahls und erlaubt eine realitätsnahe Darstellung etwa von Reflexen. Allerdings ist die Methode aufwendig und erst seit Kurzem in Echtzeit anwendbar – vorteilhaft insbesondere für Spiele. Jonathan Hähne entwarf den Prototyp einer neuartigen echtzeitfähigen Raytracing-Software. Diese hat unter anderem das Potenzial, Rundungen besser abzubilden als die üblichen Algorithmen. Als Herausforderung erwies sich der Speicherbedarf: Der Jungforscher musste sich ein paar ausgefeilte Tricks einfallen lassen, um ein Überlaufen des Speichers beim Rechenvorgang zu verhindern.

Die Bundessiegerinnen und Bundessieger

Seite 5/5

Stand 77

Baden-Württemberg

Physik

Bundessieg – 1. Preis Physik 2.500 € Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.
Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists European Commission
Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists Deutsche Forschungsgemeinschaft

Leonard Münchenbach (17) Emmendingen
Gewerbliche und Hauswirtschaftlich-Sozialpflegerische Schulen Emmendingen

Leo Neff (17) Emmendingen
Goethe-Gymnasium Emmendingen

Erarbeitungsort: aluMINTzium, Emmendingen

Physikalische Beschreibung und Modellierung des Fluges von Papierstreifen

Wird eine Konfettikanone abgefeuert, folgt ein turbulentes Schauspiel: Aberhunderte von Papierschnipseln wirbeln in abenteuerlichen Flugkurven durch die Luft. Leonard Münchenbach und Leo Neff widmeten sich diesem Phänomen in ihrem Forschungsprojekt mit wissenschaftlicher Akribie. Sie konstruierten ein Gestell, das kleine Papierstreifen auf immer gleiche Weise zu Boden fallen ließ. Eine Zeitlupenkamera filmte das Geschehen und eine Computersoftware half bei der Analyse der Aufnahmen. Auf diese Weise untersuchten die Jungforscher die unterschiedlichsten Streifenformen, manche lang und schmal, andere kurz und breit. Als Ergebnis fanden sie unter anderem eine Formel, mit der sich präzise ausrechnen lässt, wie schnell Papierstreifen von einer bestimmten Form und Größe beim Herunterfallen rotieren.

Stand 93

Baden-Württemberg

Technik

Bundessieg – 1. Preis Technik 2.500 € Verein Deutscher Ingenieure e. V.
Preis für eine Arbeit zum Thema "Zukunftsorientierte Technologien" 1.500 € Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek, MdB

Tobias Neidhart (18) Konstanz
HTWG Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung

SpeedX – optimierter Kunstharz-3-D-Drucker

Es gibt sie noch nicht lange, aber in der Welt der Technik sind 3-D-Drucker nicht mehr wegzudenken. Prototypen lassen sich mit ihnen schnell und unkompliziert herstellen. Ein Manko ist allerdings die Geschwindigkeit der Geräte: Der Druckprozess dauert zumeist recht lang. Diesem Problem widmete sich Tobias Neidhart in seinem Projekt: Er beschleunigte einen speziellen Druckertyp, bei dem ein zähflüssiges Harz mit UV-Licht belichtet wird, um so Schicht für Schicht auszuhärten. Zusätzlich zu einer flächigen UV-Lampe bestückte er das Gerät mit einem Ultraschallsender. Dieser erwärmt das Kunstharz und bewirkt so eine schnellere Aushärtung. Dadurch nimmt die Geschwindigkeit des 3-D-Druckvorgangs um das Fünffache zu. Der Jungforscher hat den Einsatz von Ultraschall zum Patent angemeldet.