



Maximilian Zühlke (18) Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen	Bremen
Timon Lüftner (18) Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen	Bremen
Timo Kuipers (18) Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen	Bremen

3 Notfallstop!

Arbeitswelt

Tischkreissäge mit eingebauter Sicherheitstechnik zur Vermeidung von Arbeitsunfällen

Egal ob Hobbyhandwerker oder Profi: An der Tischkreissäge kommt es immer wieder zu gefährlichen Verletzungen. Um das zu ändern, entwickelten und programmierten Maximilian Zühlke, Timo Kuipers und Timon Lüftner ein Sicherheitskonzept für handelsübliche Geräte. Es basiert auf der Wechselwirkung zwischen einem optisch reflektierenden Sicherheitshandschuh und Sensoren, die rund um das Sägeblatt angebracht sind. Sie messen die Drehzahl der Säge und überwachen – ähnlich wie eine Lichtschranke – eine definierte Sicherheitszone. Sobald sich der Handschuh in dieser Zone befindet, schaltet sich die Maschine ab und eine elektromagnetische Notbremse bringt das Sägeblatt zum Stillstand. Solange dieses noch rotiert, signalisiert eine Warnleuchte Gefahr.

Alina Stelljes (17) Gymnasium Horn, Bremen	Bremen
Paula Magdalena Kaal (16) Gymnasium Horn, Bremen	Bremen
Lina Schultze (16) Gymnasium Horn, Bremen	Bremen

32 Wenn Moleküle pendeln

Chemie

Oszillierende Reaktionen – mathematisch betrachtet

Oszillierende Reaktionen sind eine faszinierende Seite der Chemie: Dabei pendelt eine Lösung in vielfachen Wiederholungsschleifen zwischen zwei Farben hin und her. Alina Stelljes, Lina Schultze und Paula Magdalena Kaal wollten wissen, wie die Farbwechsel entstehen und ob man die komplizierten Abläufe mathematisch simulieren kann. Die drei stellten fest, dass Oszillation durch schwankende Konzentrationen der Zwischenprodukte entsteht. Bei der sogenannten Belousov-Zhabotinsky-Reaktion mit vier verschiedenen Stoffen wechselt der Zustand des farbgebenden Indikators ständig zwischen der reduzierten und der oxidierten Form. Dadurch wird die Lösungsfarbe mal gelb und mal blau. Mathematisch sind die Farbspiele allerdings schwer zu fassen, da oszillierende Reaktionen kein stabiles Gleichgewicht haben.

Marco David (17)
Jacobs University Bremen

Bremen

Benedikt Stock (19)
Jacobs University Bremen

Bremen

Abhik Pal (19)
Jacobs University Bremen

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 herausfinden, 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.

Malte Haßler (18)
Jacobs University Bremen

Bremen

Simon Dubischar (17)
Kippenberg-Gymnasium, Bremen

Bremen

Jonas Bayer (18)
Jacobs University Bremen

Bremen

62 Der besondere Pythagoras

Mathematik/Informatik

Optimierung diophantischer Gleichungen

Der Satz des Pythagoras zählt zum festen Bestandteil des Mathematikunterrichts und die Formel $a^2 + b^2 = c^2$ sollte auch jedem, der nicht an Mathematik interessiert ist, geläufig sein. Denn damit lassen sich die Seitenlängen in einem rechtwinkligen Dreieck ausrechnen. Wenn alle Zahlen in dieser Formel ganze Zahlen sind, spricht der Mathematiker von einer diophantischen Gleichung. Mit diesem Gleichungstyp befassten sich Malte Haßler, Simon Dubischar und Jonas Bayer. Sie faszinierte, dass sich bestimmte mathematische Mengen durch diophantische Gleichungen darstellen lassen. In ihrem Forschungsprojekt gingen die drei Jungforscher der Frage nach, ob sich diese Darstellung optimieren lässt und wie man mit möglichst wenigen Variablen in den Gleichungen auskommen kann.

Philipp Graell Pflug (14)
Freie Evangelische Bekenntnisschule Bremen

Bremen

77 Camping ohne frieren

Physik

Untersuchung von Zeltisolierungen

Bei einer Übernachtung im Herbst in seinem Zelt hatte Philipp Graell Pflug feststellen müssen, dass er trotz eines dicken Schlafsacks froh. Aufgrund dieser Erfahrung widmete sich der Jungforscher dem Thema „Isolierung“ von Zelten. Lässt sich ein Campingzelt effektiver abdichten, sodass weniger Wärme nach außen entweicht? In einem raffinierten Versuchsaufbau testete er verschiedene Isoliermaterialien wie Pappe, Jute und Rettungsdecken. Auf Basis des Konstruktions-Baukasten-Systems von Fischertechnik konstruierte er zwei Modellzelte, bestückte sie mit selbst gebauten Temperatursensoren und baute sie in einem Kühlraum auf. Das Resultat seiner Messungen: Kombiniert man eine Zeltplane mit einer Mehrfachsicht aus Jute, Zeitung und Rettungsdecke, lassen sich im Zelt angenehme 18 Grad erreichen, obwohl es draußen nur knapp sechs Grad kalt ist.