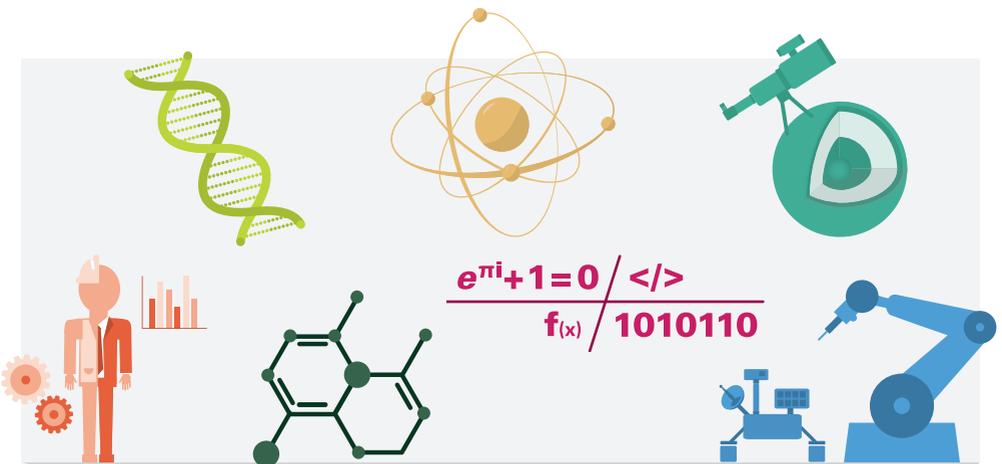


jugend  forscht
schüler experimentieren

Landeswettbewerb Hessen 2021

Programm und Informationen



ansprechpartner

Landeswettbewerbsleiterin

Eva Kretzer
Hessenstr. 16
35684 Dillenburg
Tel.: +49 171 4488989
E-Mail: evakretzer@t-online.de

Patenbeauftragte

Agnes Cison
Universität Kassel
E-Mail: cison@uni-kassel.de
www.uni-kassel.de/go/schueler_experimentieren

Presse

Sebastian Mense
Pressesprecher
Universität Kassel
Tel.: +49 561 804-1961
E-Mail: mense@uni-kassel.de

Sponsorpool Hessen der Stiftung Jugend forscht e.V.

Dirk Bittner
Leibnizstraße 34–36
63150 Heusenstamm
E-Mail: spv.hes@wv.jugendforscht.de

Botschafterin Jugend forscht Hessen

Dr. Christiane Gräf
Weinbergstr. 7a
63128 Dietzenbach
E-Mail: chr.graef@t-online.de

impresum

Herausgeber:
Dekan des Fachbereichs
Elektrotechnik/Informatik
Universität Kassel
Wilhelmshöher Allee 71–73
34121 Kassel
Tel.: +49 561 804-6328
Fax: +49 561 804-6520

Gestaltung:
Christian Rudewig, Kassel

V. i. S. d. P.:
Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert

März 2021

i n h a l t

04 **grußwort**

06 **hintergrundinformationen**

09 **programm**

10 **jury**

12 **projekte**

14 arbeitswelt

18 biologie

24 chemie

32 geo- und raumwissenschaften

34 mathematik/informatik

38 physik

42 technik

46 **preise**

g r u ß w o r t

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer,
sehr geehrte Damen und Herren,

trotz der doch relativ widrigen Umstände freue ich mich sehr, Euch bzw. Sie zum zweiten hessischen Landeswettbewerb Schüler experimentieren auch im Namen der beiden Mitpaten, der cdw Stiftung und der Hübner GmbH & Co KG, ganz herzlich begrüßen zu dürfen. Den Mitpaten möchte ich an dieser Stelle für Ihre großzügige Unterstützung des Wettbewerbs danken.

Leider mussten wir den Wettbewerb im vergangenen Jahr pandemiebedingt absagen. Das Risiko bei einer Durchführung der Veranstaltung in Präsenz wäre zu groß gewesen. Eine kontaktlose Variante konnten wir – so wie zahllose andere Veranstalter auch – nicht so kurzfristig anbieten. Dass damit die Präsentation zahlreicher schöner Forschungsergebnisse nicht stattfinden konnte, bedauern wir sehr.

Umso mehr freuen wir uns, dass wir in dieser Saison wieder einen Wettbewerb anbieten können und dazu viele beeindruckende Arbeiten mit spannenden und teils vielversprechenden Ergebnissen eingegangen sind. Am ersten Veranstaltungstag, dem 26.03.2021, werden die Beiträge von den jeweiligen Fachjürys über ein Online-Verfahren bewertet. Den 24 ehrenamtlichen Jury-Mitgliedern danken wir sehr für die Unterstützung mit ihrer Expertise und ihr Engagement. Des Weiteren danken wir dem Hessischen Kultusministerium und der Stiftung Jugend forscht für deren Unterstützung in vielfacher Hinsicht sowie zahlreichen anderen Institutionen und Firmen, deren Logo am Ende dieser elektronischen Broschüre erscheinen, für deren Geld- und Sachspenden.

Zu großem Dank verpflichtet sind wir auch den vielen Unterstützerinnen und Unterstützern bei der Organisation und der Durchführung dieser Veranstaltung, stellvertretend sei hier die Wettbewerbsleiterin, Frau Eva Kretzer, genannt, mit der die Zusammenarbeit stets schnell, unkompliziert und zuverlässig funktioniert hat.

Euch, liebe Jungforscherinnen und Jungforscher sowie Euren Betreuerinnen und Betreuern danke ich für Eure Teilnahme bzw. für die hervorragende Unterstützung. In Übertragung des diesjährigen Mottos Lass Zukunft da! gehe ich fest davon aus, dass im kommenden Jahr wieder ein „richtiger“ Wettbewerb in Präsenz möglich sein wird. Wir wünschen Euch viel Erfolg in dieser Saison, ... und noch ein bisschen mehr in der kommenden.

Mit dieser Broschüre ist die Möglichkeit gegeben, sich zumindest einen kleinen Überblick über die diesjährigen 33 Projekte zu verschaffen. Zu einem Teil der Beiträge finden Sie erläuternde Videos in der Video-Datenbank bei Jugend forscht (siehe: www.jugend-forscht.de/video-projektdatenbank.html). Zu der professionell moderierten Siegerehrung am 27.03.2021 ab 14:00 Uhr ist die Öffentlichkeit herzlich eingeladen (siehe: www.uni-kassel.de/go/schueler_experimentieren).

Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern sowie allen Interessierten wünsche ich einen erfolgreichen Landeswettbewerb 2021. Genießen Sie die Veranstaltung im Online-Format.

Kassel, März 2021

Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
Dekan Fachbereich Elektrotechnik/Informatik

„Wir suchen die Forscher von morgen!“ rief Henri Nannen,
damaliger Chefredakteur der Zeitschrift Stern, 1965 zur ersten
Wettbewerbsrunde von Jugend forscht auf.

Jugend forscht fördert besondere Leistungen und Begabungen in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik. Das Ziel ist, Jugendliche langfristig für diese Themen zu begeistern und sie über den Wettbewerb hinaus in ihrer beruflichen Orientierung zu unterstützen.

Jugend forscht ist eine gemeinsame Initiative von Bundesregierung, Stern, Wirtschaft und Schulen. Schirmherr ist der Bundespräsident.

Der Wettbewerb richtet sich an Kinder und Jugendliche bis zum Alter von 21 Jahren mit Wohn- oder Ausbildungsort in Deutschland. Jüngere Schüler, die teilnehmen möchten, müssen im Anmeldejahr mindestens die 4. Klasse besuchen. Studenten können sich nur im Jahr ihres Studienbeginns anmelden. Beim Wettbewerb gibt es zwei Alterssparten: Jugendliche bis 14 Jahre treten in der Juniorensparte „Schüler experimentieren“ an. Ab 15 Jahre starten die Teilnehmer in der Sparte „Jugend forscht“.

Der Wettbewerb ist dezentral organisiert und bildet die föderale Struktur der Bundesrepublik ab. Die Teilnehmer treten zunächst im Februar bei einem der Regionalwettbewerbe an. Wer hier gewinnt, darf im April auf Landesebene starten. Dort qualifizieren sich die Sieger der Sparte „Jugend forscht“ für den Bundeswettbewerb im Mai.

Die Wettbewerbsteilnehmer suchen sich selbst eine interessante Fragestellung, die sie mit naturwissenschaftlichen, technischen oder mathematischen Methoden bearbeiten. Das Projekt muss sich jedoch einem der sieben Fachgebiete zuordnen lassen. Zur Auswahl stehen Arbeitswelt, Biologie, Chemie, Geo- und Raumwissenschaften, Mathematik / Informatik, Physik sowie Technik.

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Die Universität Kassel ist eine relativ junge Hochschule und wurde 1971 als Gesamthochschule Kassel gegründet, seit dem Jahr 2003 trägt sie den Namen Universität Kassel. Aktuell studieren hier ca. 25.000 Studierende an zehn Fachbereichen sowie der Kunsthochschule. Das Forschungsprofil ist bewusst vielfältig und interdisziplinär ausgerichtet und beinhaltet u. a. Umwelt-, Klima- und Energieforschung, Informationstechnik-Gestaltung, Nanostrukturwissenschaften und Bildungsforschung. Die Universität ist ein wichtiger Antriebsmotor in Bezug auf Stadtentwicklung und wirtschaftlichen Fortschritt in Kassel und Nordhessen.

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

ELEKTROTECHNIK
INFORMATIK

Die Universität Kassel verteilt sich über mehrere Standorte – in der Wilhelmshöher Allee befindet sich seit vielen Jahren der

Fachbereich Elektrotechnik/Informatik. Die Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs sind die Themen Energiesysteme, Eingebettete Systeme, Informations- und Kommunikationstechnik, Software und Automaten. Mit 24 Professuren und eingeworbenen Drittmitteln in Höhe von 19,4 Mio. Euro innerhalb der vergangenen drei Jahre gehört der Fachbereich Elektrotechnik/Informatik zu den drei drittmittelstärksten der Universität. Es werden jeweils ein Bachelor- und ein Masterstudiengang in Elektrotechnik und Informatik sowie drei international ausgerichtete Masterstudiengänge angeboten. Aktuell studieren ca. 1.860 Studierende am Fachbereich.

p r o g r a m m



cdw stiftung

Die Region Nordhessen fördern und weltweit die Entwicklung ländlicher Regionen vorantreiben – das sind die beiden großen Aufgaben der cdw Stiftung. Ins Leben gerufen wurde sie von Dr.-Ing. E. h. Günther Cramer, Peter Drews und Reiner Wettlaufer, den Gründern der SMA Solar Technology AG. Lokal entwickelt die cdw Stiftung Ideen und fördert Maßnahmen, die eine wirtschaftliche, kulturelle oder soziale Weiterentwicklung Nordhessens unterstützen. Die regionale Energiewende ist ihr dabei ein besonderes Anliegen. Global möchte die cdw Stiftung mithilfe von PV-Inselsystemen den Menschen vor Ort in Entwicklungsländern wirtschaftliche Perspektiven eröffnen.



Als globaler Systemanbieter für die Mobilitätsbranche, für Industrie, Life Sciences und Wissenschaft ist HÜBNER weltweit führend im Bereich Übergangssysteme für Busse und Schienenfahrzeuge (Mobility) – in 60 bis 80 Prozent aller Züge und Busse weltweit stecken HÜBNER-Produkte. Kontinuierlich treibt HÜBNER die Erhöhung von Transportkapazitäten und die Verbesserung des Reisekomforts im öffentlichen Personenverkehr weiter voran, um überfüllten Straßen und der damit einhergehenden Umweltbelastung entgegenzuwirken. Das Unternehmen mit Stammsitz in Kassel ist zudem anerkannter Spezialist für anspruchsvolle Lösungen und Produkte aus Elastomeren, Isolations- und Verbundwerkstoffen (Material Solutions) sowie Lieferant für Anwendungen in der Laser- und Terahertztechnologie (Photonics). Insgesamt beschäftigt HÜBNER weltweit über 3.500 Mitarbeiter. Neben dem Hauptsitz in Kassel hat HÜBNER in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten über 30 Standorte rund um den Globus aufgebaut.

Freitag, 26. März 2021

- 08:30** Begrüßung der Jungforscherinnen und Jungforscher sowie der Mitglieder der Jury durch Wettbewerbsleiterin Eva Kretzer und Gastgeber der Universität Kassel Prof. Dr.-Ing. Axel Bangert
- 08:45** Begutachtung und Briefing
 - der Arbeiten
- 18.00** durch die Jury
- 18:30** Jury-Sitzung

Samstag, 27. März 2021

- 14:00** Siegerehrung
 - Moderation:
- 15.45** Dr. Sascha Ott

j u r y



arbeitswelt

Dr. Hans-Friedrich Breithaupt, F. W. Breithaupt & Sohn GmbH & Co. KG, Kassel
Dr. Ariane Jäckel, Martin-Luther-King-Schule, Kassel
Christoph Maitzen, Ziehenschule, Frankfurt
Prof. Dr. Oliver Sträter, Universität Kassel



biologie

Ulrike Franz, Universität Bielefeld
Lukas Groos, Universität Gießen
Dr. Sabine Mogge, Albert-Schweitzer-Schule, Kassel



chemie

Dr. Jakob Bierwagen, AHF analysentechnik AG, Tübingen
Silke Franz, Jacob-Grimm-Schule, Kassel
Prof. Dr. Thomas Fuhrmann-Lieker, Universität Kassel



geo- und raumwissenschaften

Dr. Robert Cameron, MPI für Sonnensystemforschung, Göttingen
Johanna Chevallier, HPC AG in Fulda
Dr. Andreas Winzenburg, Wilhelmsgymnasium, Kassel



mathematik / informatik

Dr. Andreas Conz, Kassel
Dr. Norbert Hundeshagen, Universität Kassel
Arne Lütkefedder, Weiltalschule, Weilmünster
Stefanie Reuter, Fürst-Johann-Ludwig-Schule, Hadamar



physik

Dr. Siegfried Henkel, Tebis ProLeiS GmbH, Martinsried/Planegg
Prof. Dr. Hartmut Hillmer, Universität Kassel
Herbert Bahr, Karl-Rehbein-Schule, Hanau



technik

Karin Arend, Max-Eyth-Schule, Kassel
Prof. Dr. Ludwig Brabetz, Universität Kassel
Robin Knispel, HÜBNER GmbH & Co. KG, Kassel
Dr. Joachim Ritter, Bayer AG, Leverkusen

projekte



arbeitswelt

- A1** Annas Spezialkleber
- A2** Teure Lafschuhe gleich gesunde Lafschuhe?
- A3** PolyWash – das umweltfreundliche Waschmittel
- A4** CO₂-Ampel für den Klassenraum
- A5** Es werde Licht



biologie

- B1** Geschmäcker erforschen
- B2** Beeinflusst gechlortes Wasser aus Gartenpools das Pflanzenwachstum?
- B3** Pflanzenreaktion auf Düfte
- B4** In welcher Erde gedeihen Tomatenpflanzen am besten?
- B5** Kaffee als Pflanzendünger – (k)ein Geheimtipp 2.0?
- B6** Wirkung verschiedener Lichtquellen auf Pflanzenwachstum



chemie

- C1** Entwicklung und Untersuchung neuartiger Indikatoren auf Basis regionaler Beerensorten
- C2** Trinkwassergewinnung aus Meerwasser
- C3** Was ist denn da so bunt?
Pflanzliche Säure-Base-Indikatoren
- C4** Nitrat – Auch in der Lahn ein Problem?
- C5** Das Chamäleongetränk
- C6** Der Super-Brause-Schaum
- C7** Kristall klar



geo- und raumwissenschaften

- G1** Wir wirkt sich das Fehlen von Pflanzen auf das Klima der näheren Umgebung aus?
- G2** Wie gut können verschiedene Bestandteile des Bodens Wasser speichern?

$$\frac{e^{ni} + 1 = 0}{f(x)} / 1010110$$

mathematik / informatik

- M1** Zufallszahlen generieren und testen
- M2** Watch your waste – Eine App, mit der man seinen Müll dokumentieren kann
- M3** The fairest Dice Roll – Beeinflusst die Würfeltechnik das Würfelergebnis?



physik

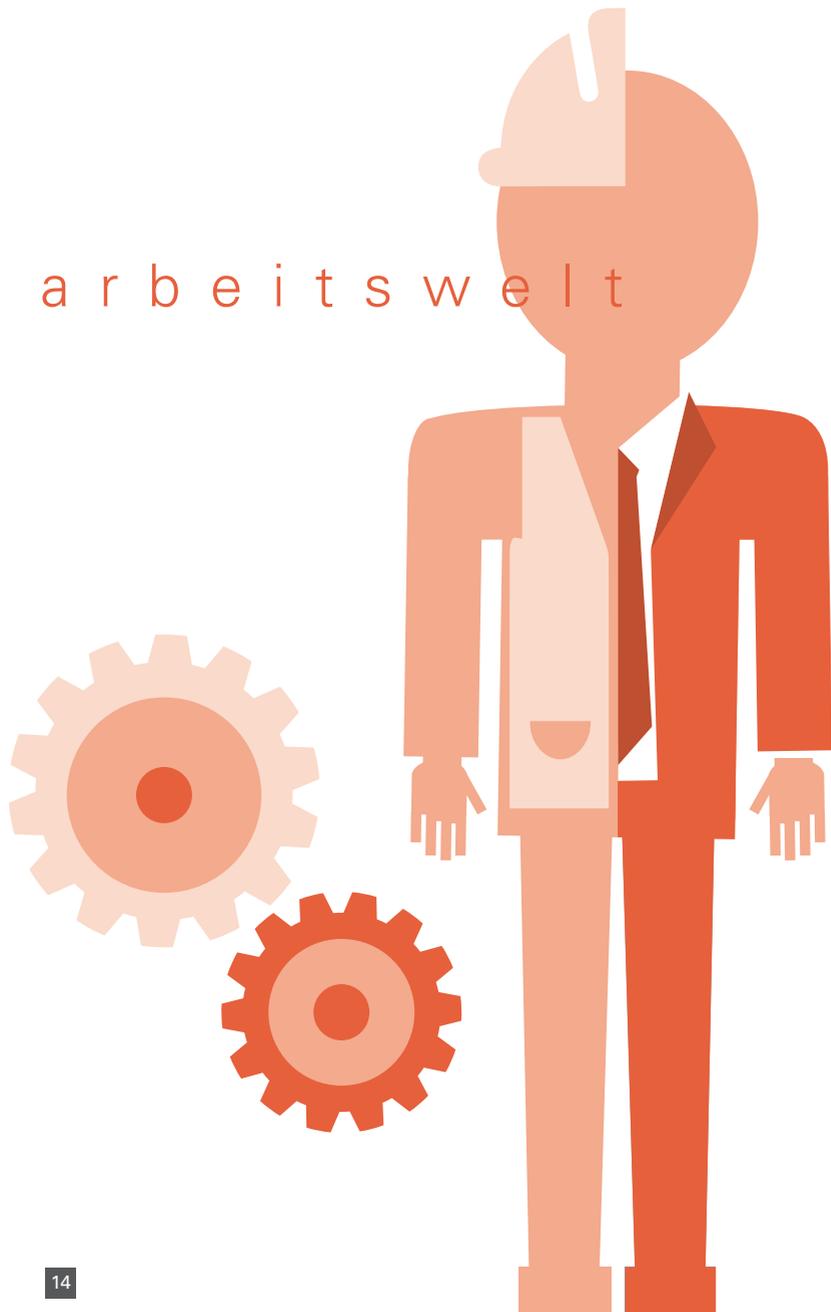
- P1** The heat ist on – Die 4 Buchstabenwärmer im Vergleich
- P2** „Strahlung“ von Mobiltelefonen
- P3** Gurke oder Kartoffel:
Was ist besser als Batterie geeignet?
- P4** Tanzendes Shampoo



technik

- T1** Gravity Car
- T2** Roboterbau
- T3** Distance-Controller
- T4** Roboter mit Sensoren
- T5** Wie kann ich Solarzellen automatisch auf die Sonne ausrichten
- T6** Wir entwickeln und bauen eine Drohne

arbeitswelt

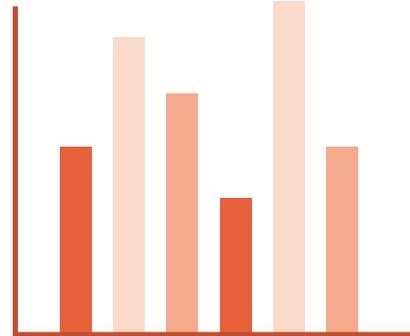


Anna Klara Apel (13)
Gesamtschule Niederaula, Niederaula

A1

Annas Spezialkleber

Ich habe bereits im letzten Jahr bei Schüler experimentieren teilgenommen. Dabei habe ich eine Alternative zu herkömmlichen Kleber gesucht. Hierbei forsche und experimentiere ich mit haus-haltsüblichen Dingen. Ich habe einen Mehkleber entwickelt, der einfach herzustellen ist und die gleiche Wirkung wie ein Prittstift hat. Allerdings war der Kleber nicht lange haltbar. Deshalb geht es mir in diesem Jahr bei meinem Projekt darum, meinen Spezialkleber zu optimieren. Wichtig ist mir vor allem, den Kleber haltbar zumachen und ihn gut verarbeiten zu können.



Noam Brede (13)
Friedrichsgymnasium, Kassel

A2

Teure Laufschuhe gleich gesunde Laufschuhe?

Ist der hohe Preis von manchen Laufschuhen wirklich gerechtfertigt? Lläuft man in diesen besser, weil sie zu einem guten Laufstil verhelfen oder ist der subjektive Eindruck eher von der Werbung beeinflusst. Laufschuhe werden selbst in der Corona-Krise sehr gut verkauft und jedes Jahr kommen immer wieder neue Modelle auf den Markt, die eine Verbesserung des Laufens versprechen. Aber oft werden die Modelle, die noch vor kurzem als sehr gut galten nun wieder stark kritisiert. Was macht nun einen guten Laufschuh aus? Meiner Meinung nach sollte er v.a. einen gesunden Laufstil fördern. In diesem Zusammenhang möchte ich den Fragen nachgehen, wie ein gesundes, d.h. mechanisch optimales Laufen aussehen könnte und ob ein Laufschuh dazu beitragen kann. Oder umgekehrt: Kann ein Laufschuh einem Lläufer schaden indem er ihn zu einem ungesunden Laufstil bringt? Wie könnte also ein guter Laufschuh aussehen? Und zeigt sich die Qualität im Preis – sind gute Laufschuhe also teure Laufschuhe?

**Charlotte Sprang (14), Sina Schaudig (13),
Isabelle Kerber (14)**
Elisabethschule, Marburg

A3

PolyWash- das umweltfreundliche Waschmittel

Meere und Flüsse sind voll von Mikroplastik, dies stellt ein großes Problem für viele Lebewesen dar. Ein Drittel des weltweiten Mikroplastikaufkommens stammt aus synthetischer Kleidung. Eine der häufigsten synthetischen Fasern ist Polyester, das vor allem in Sport- und Fleecekleidung Verwendung findet. Unser Ziel ist es, die Entstehung von Mikroplastik beim Waschen zu reduzieren. Wir haben zuerst verschiedene Bedingungen des Waschganges (Temperatur, Intensität, Dauer) verändert und dabei die Menge der Faserablösung bestimmt. Auch haben wir die Faserablösung durch herkömmliche Waschmittel untersucht und sind so darauf gekommen, dass einige Waschmittelbestandteile besonders für das Ablösen vieler Fasern verantwortlich sind. Nach dem Prinzip des Baukastenwaschmittels testen wir wichtige Waschmittelkomponenten und versuchen für jeden Bestandteil (Tensid, Enthärter, ...) eine optimale Lösung zu finden, mit dem Ziel ein Waschmittel zu entwickeln, welches die Menge des Mikroplastiks minimiert.

Batu Göktepe (14)
Weird Science Club an der Lichtenbergschule,
Darmstadt

A4

CO₂-Ampel für den Klassenraum

Wegen dem aktuellen Coronavirus werden die Klassenräume oft gelüftet, damit kleine Tröpfchen (Aerosole), die das Virus in sich tragen nicht zu lange im Klassenraum bleiben. Aerosole selbst zu messen ist schwierig. Der CO₂-Gehalt der Luft lässt sich leichter messen und verhält sich fast genauso wie die Aerosolkonzentration. Die Lüftung erfolgt nur nach Gefühl. Damit man nur dann lüftet, wenn es wirklich sein muss (vor allem im Winter, wenn die Temperaturen niedrig sind) habe ich eine CO₂-Ampel gebaut. Mein Messgerät besteht aus einem Temperatur- und CO₂-Sensor, deren Werte durch einen LCD in Zahlen und zwei LED Platten farbige angezeigt werden. Bei der großen LED Platte wird der CO₂ Gehalt durch die Farben rot, gelb bzw. grün angezeigt. Wenn der CO₂-Gehalt unter 700 ppm ist, ist eine Lüftung nicht notwendig. Wenn der CO₂-Gehalt aber über 700 ppm und unter 1000ppm ist leuchtet es gelb und man sollte schon lüften und über 1000ppm leuchtet es rot und da sollte man auf jeden Fall lüften.

Vincent Stille (12), Jonathan Biel (13), Lukas Bel (13)
Mühltal Schuldorf Bergstraße, Seeheim-
Jugenheim

A5

Es werde Licht

Es wird viel Energie verschwendet, wenn Gebäude wie Schulen, Einkaufszentren und ähnliche Gebäudekomplexe tagsüber, trotz Sonnenlicht künstlich beleuchtet werden. Wir wollen eine umweltfreundliche Beleuchtungsmethode entwickeln, welche die herkömmliche Beleuchtung bei Sonnenschein unterstützen soll. Diese Idee verwirklichen wir, indem wir mit einem Parabolspiegel Sonnenlicht auffangen und dieses durch Glasfaserkabel in die Gebäude leiten.





biologie

Mika Lorenz (12)
Geschwister-Scholl-Schule, Rodgau

B1

Geschmäcker erforschen

Ich erforsche die einzelnen Geschmäcker von Person. Mir ist nämlich in meiner Familie aufgefallen, dass alle etwas anderes gerne essen und mögen. Ich möchte deswegen testen, wie meine Klassenkameraden, auf verschiedene, ausgewählte Geschmacksproben reagieren. Will jemand etwas gar nicht essen oder gibt es vielleicht eine Geschmacksprobe, die jeder gerne isst. Verändert sich der Geschmack mit dem Alter oder gibt es Unterschiede zwischen Jungs und Mädchen? All diese Fragen würde ich gern klären. Außerdem werde ich den Geschmack, mit verschiedenen Stufen testen.

Maria Sarris (14), Olivia Bivol (14)
Gutenbergschule Wiesbaden, Wiesbaden

B2

Beeinflusst gechlortes Wasser aus Gartenpools das Pflanzenwachstum?

Durch Corona und die darauffolgende Schwimmbadschließung haben sich viel mehr Leute als sonst einen Pool zugelegt, was dazu führte, dass das gechlorte Wasser in die Nahrungskette der Gartenpflanzen gelangte. Dass dies möglicherweise einen negativen Effekt hat, haben wir an unserer Gartenpalme bemerkt - nach ein paar vielen Spritzern aus dem Pool sah diese gar nicht mehr gut aus. Daraufhin haben wir uns die Frage gestellt, inwiefern gechlortes Wasser aus Aufstellpools die Gartenpflanzen beeinflusst. Also haben wir das Ganze näher untersucht und dazu unter anderem einen Versuchsaufbau mit Sonnenblumensamen gemacht, um herauszufinden, ob und inwieweit Chlorwasser Pflanzenwachstum und -keimung beeinflusst.

Hendrik Ghodrati (11)
Rheingauschule Geisenheim, Geisenheim

B3

Pflanzenreaktion auf Düfte

In meinem Projekt „Pflanzenreaktion auf Düfte“ prüfe ich, ob und wie Pflanzen auf verschiedene Düfte reagieren. In drei Behältern habe ich Kresse wachsen lassen. Über zwei dieser Behälter habe ich jeweils einen unterschiedlichen Duft positioniert. Die Kresse im dritten Behälter habe ich ohne einen Duft wachsen lassen, um sie mit der vom Duft beeinflussten Kresse zu vergleichen. An jedem Tag des Untersuchungszeitraums habe ich protokolliert, wie die Kresse in den einzelnen Behältern gewachsen ist. Dadurch konnte ich das Wachstum der Kresse in den drei Behältern vergleichen.

Henriette Sophie Dubowy (13)
Weidigschule, Butzbach

B4

In welcher Erde gedeihen Tomatenpflanzen am besten?

Ziel der Arbeit soll es sein, herauszufinden, in welcher Erde und unter welchen Bedingungen Tomatenpflanzen am besten gedeihen. Dazu habe ich verschiedene Sorten Erde gekauft und Tomatensamen darin eingepflanzt. Die untersuchten Erdsorten habe ich im Vorfeld hinsichtlich mehrerer Parameter (Nährstoffzusammensetzung, pHWert, mikroskopischer Aufbau und Struktur) analysiert. Die Pflanzansätze habe ich über einen Zeitraum von mehreren Monaten systematisch untersucht und verschiedene Messwerte der sich entwickelnden Pflanzen (Anzahl der Blüten, Größe der Pflanzen, Anzahl der Früchte, Gewicht der Früchte) gewonnen und ausgewertet. Außerdem habe ich untersucht, ob das Düngen der Tomatenpflanzen einen zusätzlichen Effekt hat. Herausgefunden habe ich, dass das Düngen nicht so ausschlaggebend ist wie die Art der Erde. Gut geeignet für den Anbau von Tomaten sind Tomatenerde und Rhododendronerde. In der Blumenerde wurden die Pflanzen hingegen deutlich kleiner und trugen weniger Früchte.

Eya Ayari (14)

Weird Science Club an der Lichtenbergschule,
Darmstadt

B5

Kaffee als Pflanzendünger – (k)ein Geheimtipp 2.0?

Kaffee - Wachmacher, Leistungsverstärker oder Schmerzlinderer. So wirkt Kaffee auf Menschen, doch wie wirkt er eigentlich auf die Keimung und das Wachstum von Pflanzen? Gibt es dabei zwischen Mensch und Pflanze einen Unterschied? In meinen ersten Versuchen, die ich letztes Jahr vorgestellt hatte, habe ich untersucht, wie Kaffee die Keimung von verschiedenen Pflanzen beeinflusst. Jetzt habe ich mich gefragt, was für eine Wirkung Kaffee auf schon gewachsene Pflanzen hat. Ist der Kaffee hierbei wirklich ein so guter Pflanzendünger, wie es im Internet steht?

Ben Schnorrenberger (12)

Melibokusschule Alsbach-Hähnlein,
Alsbach-Hähnlein

B6

Wirkung verschiedener Lichtquellen auf Pflanzenwachstum

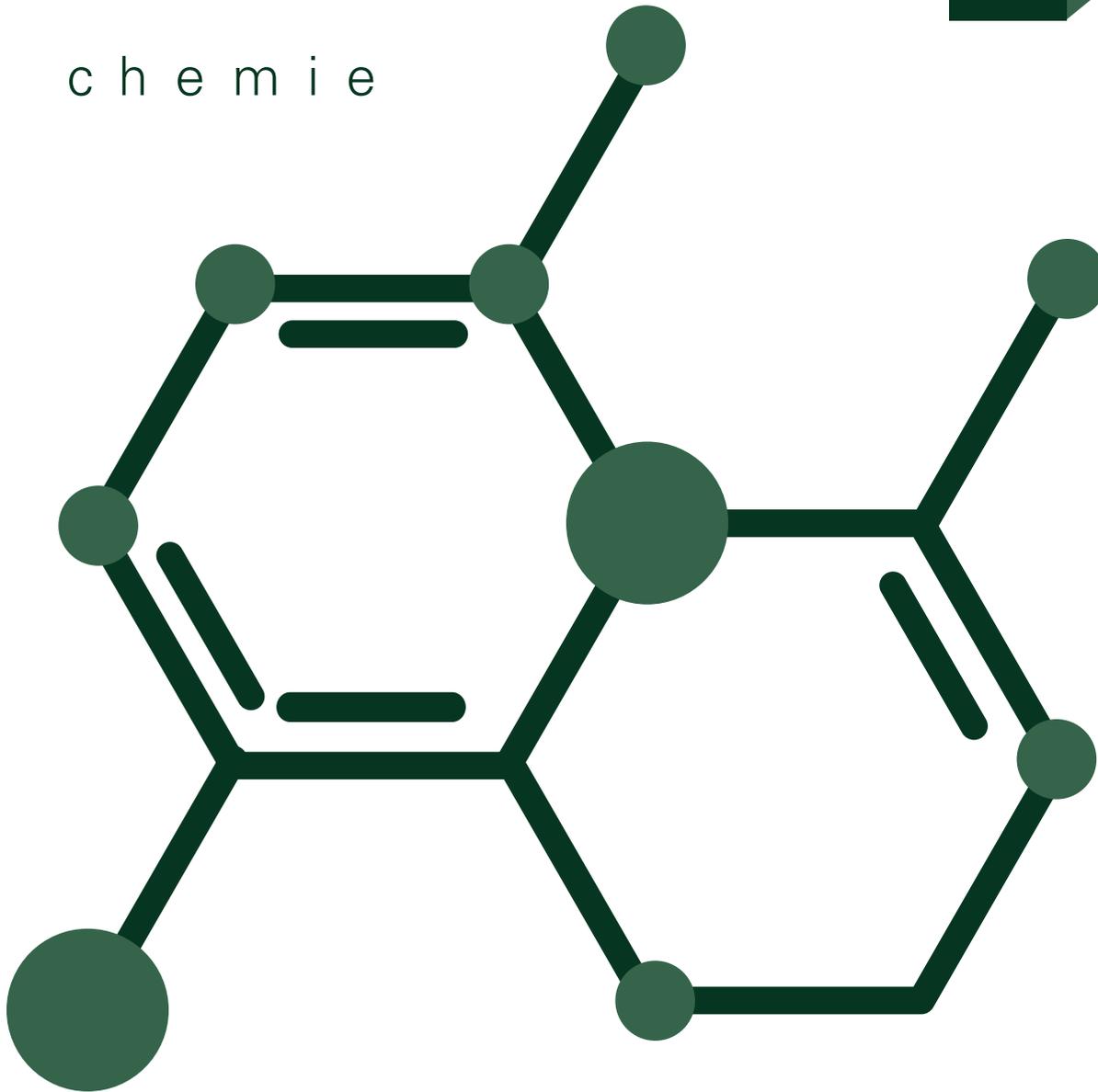
Pflanzen in Räumen brauchen Licht. Ich will untersuchen wie sich verschiedene Lichtquellen auf das Wachstum von Pflanzen auswirken. Dazu werde ich ausgewählte Pflanzen unter möglichst kontrollierten Bedingungen anziehen.

C1

Entwicklung und Untersuchung neuartiger Indikatoren auf Basis regionaler Beersorten

Ich habe von meinem Lehrer eine Fachzeitschrift über einen selbstproduzierbaren Brombeerindikator bekommen, den ich auch am gleichen Tag produziert habe. Als ich den Indikator getestet habe, war ich so fasziniert, dass ich einen Erdbeerindikator nach einem ähnlichen Rezept produziere und teste, wie er sich bei den pH-Werten von 1 bis 14 verfärbt. Das gleiche mache ich noch mit 5 weiteren selbstproduzierten Indikatoren, von denen 4 nach meinem komplett eigenen Rezept hergestellt sind, denn mein Ziel ist möglichst effektive, aber doch noch nachhaltige und alltagsnahe Indikatoren herzustellen.

c h e m i e



C3

Was ist denn da so bunt? Pflanzliche Säure-Base-Indikatoren

Wenn man Apfelrotkohl kocht, ist er heller und rot, in Bayern kann man aber auch Blaukraut essen. Rotkohl kann, je nachdem, welche anderen Stoffe man hinzugibt rot, violett, blau, grün und sogar gelb sein. Die Farbe des Rotkohls zeigt so an, ob der andere Stoff sauer, neutral oder basisch/alkalisch ist. Ich möchte untersuchen, wie viele verschiedene Farben ich beim Rotkohl erreichen kann und ob andere Pflanzen diese Eigenschaft auch besitzen. Dann kann man sie auch als pflanzlichen Säure-Base-Indikatoren nutzen. Dafür werde ich selbst Pflanzensäfte herstellen und untersuchen. Diese Säfte könnten beispielsweise aus Brombeeren oder Radieschen gemacht werden. Dann werde ich saure Stoffe (z. B. Zitronensäure oder Essig) und alkalische Stoffe (z. B. Natron oder Soda) hinzufügen und sehen, ob und wie stark sich die Farbe verändert.

C2

Trinkwassergewinnung aus Meerwasser

Die Idee für dieses Projekt entstand bei der vorausgegangenen Arbeit zum Gefrierverhalten von Salzwasser aus dem Jahr 2018/19. In dem Projekt zur Trinkwassergewinnung habe ich das Auftauverhalten von Salzwasser untersucht und konnte nachweisen, dass das zuerst auftauende Wasser stark salzhaltig ist und das zum Schluss auftauende Wasser eine sehr geringe Salzkonzentration besitzt. Den Salzgehalt habe ich mittels eines Handrefraktometers bestimmt. Der Trick für die Trinkwassergewinnung aus Meerwasser besteht nun darin, das zuerst schmelzende salzhaltige Wasser ablaufen zu lassen und das verbleibende Eis mit dem geringeren Salzgehalt für die Trinkwassergewinnung zu verwenden. Durch diese „Auftau-Methode“ kann aus gefrorenem Meerwasser (3,5% Salzgehalt) etwa 30% Trinkwasser (Salzgehalt <0,1%) gewonnen werden. Diese Methode ist energetisch trotz des geringen Wirkungsgrades energetisch doppelt so effektiv, wie das Verdampfungs-Verfahren.



Leonard Berger (13), Mats Egbring (12), Leontin Schmidt (13)
Marburg Landschulheim Steinmühle, Marburg

C4

Nitrat - auch in der Lahn ein Problem? Messungen und Experimente zur Beseitigung

Schon im letzten Jahr haben wir am Jugend Forscht Wettbewerb teilgenommen und uns mit der Nitratproblematik befasst. Das waren allerdings Bestimmungen im Boden, nun wollen wir in Gewässern Nitratwerte messen, d.h. in der Lahn, die direkt an unsere Schule angrenzt. Denn Nitrat ist auch in Gewässern gefährlich, da dies ins Grund- und Trinkwasser gelangen kann und für den Körper schädlich ist. Uns interessiert besonders die Veränderungen in verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Orten der Lahn. Eine Fragestellung ist, ob sich durch das Düngen und Ernten von Äckern Änderungen mit der Zeit ergeben. Wir haben schon einige Proben genommen und eingefroren. Neben dem Nitrat-Wert wollen wir auch noch andere Parameter untersuchen. Weiter wollen wir herausfinden, ob man Nitrat auch wieder aus dem Wasser entfernen kann. Dazu gibt es aus dem Aquarien Bereich Produkte sowohl in chemischer als auch biologischer Form. Wie gut diese sind, wollen wir testen.

Jorge Hartmanshenn (13)
Franziskanergymnasium Kreuzburg,
Großkrotzenburg

C5

Das Chamäleongetränk

In meinem Projekt möchte ich versuchen, ein Getränk für Jugendliche zu entwickeln, welches gesund ist und dennoch gerne getrunken wird. Getränk klingt jetzt erstmal nicht so spektakulär, aber das besondere soll sein, dass sich die Farbe ändert, wenn man einen bestimmten Zusatz in das Getränk mischt. Im letzten Jahr hatte ich verschiedene Säfte und Tees durch Zugabe unterschiedlicher Substanzen auf Farbänderungen getestet. Am kräftigsten waren die Farbunterschiede bei Holunderblütensaft, Blaute, Blaubeerensaft und Malvenblütentee, mit welchen ich nun weiterarbeitete. Mit diesen habe ich verschiedene Mischungsversuche gemacht um auch hier die Farbänderungen bei Zugabe von Zitronensaft, Zitronenback und Backpulver sichtbar zu machen. Auch die Haltbarkeit meiner Mischungen habe ich erforscht, indem ich diese bei unterschiedlichen Temperaturen lagerte und Konservierungsmittel austestete. Geschmacksproben mit vielen Versuchspersonen gingen leider auf Grund der zur zeitigen Situation nicht.

C6

Der Super-Brause-Schaum

Im Supermarkt gibt es Brausepulver in verschiedenen Geschmacksrichtungen zu kaufen, jedoch ist das coole an Brausepulver, dass es so schön schäumt. Als ich erfuhr, dass man Brausepulver auch selbst machen kann, fragte ich mich, ob man nicht noch besser schäumendes Brausepulver herstellen kann. In meiner Forschung möchte ich die perfekte Mischung für das am besten schäumende Brausepulver herausfinden. Hierfür habe ich mich auf die beiden Zutaten Natron und Zitronensäure beschränkt und teste nun die Schaumbildung mit verschiedenen Mengenverhältnissen.

Ari Budis (11)Franziskanergymnasium Kreuzburg,
Großkrotzenburg**C7**

Kristall klar

Licht ist etwas Faszinierendes und genauso dessen Veränderung durch Filter und Prismen; so wollen wir herausfinden, wie sich das Licht verhält, wenn es durch einen selbst gezüchteten Kristall geleuchtet wird. Dazu brauchen wir einen „perfekten“ Kristall und einen Aufbau, um das Licht, das durch den Kristall geschickt wird, messen zu können. Ein perfekter Kristall ist in dem Fall einer, der so rein wie möglich ist. Um das zu erreichen wurde im letzten Jahr schon ein Aufbau erstellt, den wir optimiert haben. Die Kristalle werden dann in einer selbst designten, lichtundurchlässigen Box untersucht.

Fabian Sotonica (14), Tom Lippok (14)Seeheim-Jugenheim Schuldorf Bergstraße,
Seeheim-Jugenheim



Philipp Kreis (11)
 Franziskanergymnasium Kreuzburg,
 Großkrotzenburg

G1

Wie wirkt sich das Fehlen von Pflanzen auf das Klima der näheren Umgebung aus?

Untersuchung am Beispiel von Steingärten im Vergleich zu naturbelassenen Gärten – in meiner Arbeit untersuche ich, wie sich Steinvorgärten und damit das Fehlen von Pflanzen auf das Klima der näheren Umgebung auswirkt. Auf einer Flurkarte kartierte ich zunächst die Vorgärten in der Umgebung meines Wohnortes (die Naturbelassenen, die Mischgärten als auch die Stein- und Schottergärten). In der nachfolgenden Phase maß ich die Temperaturen über einen bestimmten Zeitraum in einem Steingarten und den daneben liegenden Naturgärten. Um nun den Einfluss von Pflanzen auf das Klima zu untersuchen, wurde ein Versuchsaufbau mit unterschiedlichen Gärten unter gleichen Bedingungen angelegt (mit und ohne Bepflanzung).

Samuel Porubsky (14), David Porubsky (13), Daniel Porubsky (10)
 Neues Gymnasium, Rüsselsheim am Main

G2

Wie gut können verschiedene Bestandteile des Bodens Wasser speichern?

In den letzten Jahren regnete es im Sommer immer seltener. Nach kurzer Zeit war der Boden aber meist wieder trocken, da er das Wasser nur sehr schlecht hielt und es schnell versickerte. Mit einigen Experimenten wollen wir herausfinden, welche Bestandteile des Bodens das Wasser gut halten. Dazu füllen wir einen Behälter mit dem Material und gießen Wasser darüber. Je nachdem, wie viel Wasser durchsickert und anschließend im Messbecher landet, beurteilen wir, ob diese Böden das Wasser gut halten können. Wir testen ebenfalls den Einfluss von Pflanzen, verschiedenen Landschaftsformen und verschiedenen Schichtungen der Bodenmaterialien auf den Wassergehalt des Bodens. Unsere Erkenntnisse kann man dann bei der Planung von Gärten, Feldern und anderen Grünflächen anwenden, sodass möglichst wenig künstlich bewässert werden muss. Das spart Geld und Zeit.

$$\frac{e^{\pi i} + 1 = 0}{f(x)} \quad \frac{\langle / \rangle}{1010110}$$

m a t h e m a t i k / i n f o r m a t i k

Alexander Schröter (14)
Freie Christliche Schule Frankfurt,
Frankfurt am Main

M1

Zufallszahlen generieren und testen

Im Allgemeinen lassen sich die meisten Zahlen, die man sich überlegt, nicht als zufällig bezeichnen. Um solche zu erhalten, muss man spezielle Methoden verwenden. Dabei werden Zahlen oder besser Zahlenfolgen gefunden, bei denen sich keine Regelmäßigkeit feststellen lässt. Hierbei gibt es beispielsweise das Telefonbuchverfahren. Dabei wird von jeder Telefonnummer jeweils eine feste Stelle ausgelesen. Ein weiteres Verfahren ist das Quadratmittenverfahren. Dabei wird eine vierstellige Zahl quadriert und dieses mit den mittleren vier Stellen des Ergebnisses wiederholt. Hierbei wäre mein Projekt, mit diesen Verfahren Zufallszahlen zu generieren und mit verschiedenen Tests auf Zufälligkeit zu untersuchen um das beste Verfahren herauszufinden.

Mia Salb (14), Jasper Chung (13)
Elisabethschule, Marburg

M2

Watch your waste – Eine App, mit der man seinen Müll dokumentieren kann

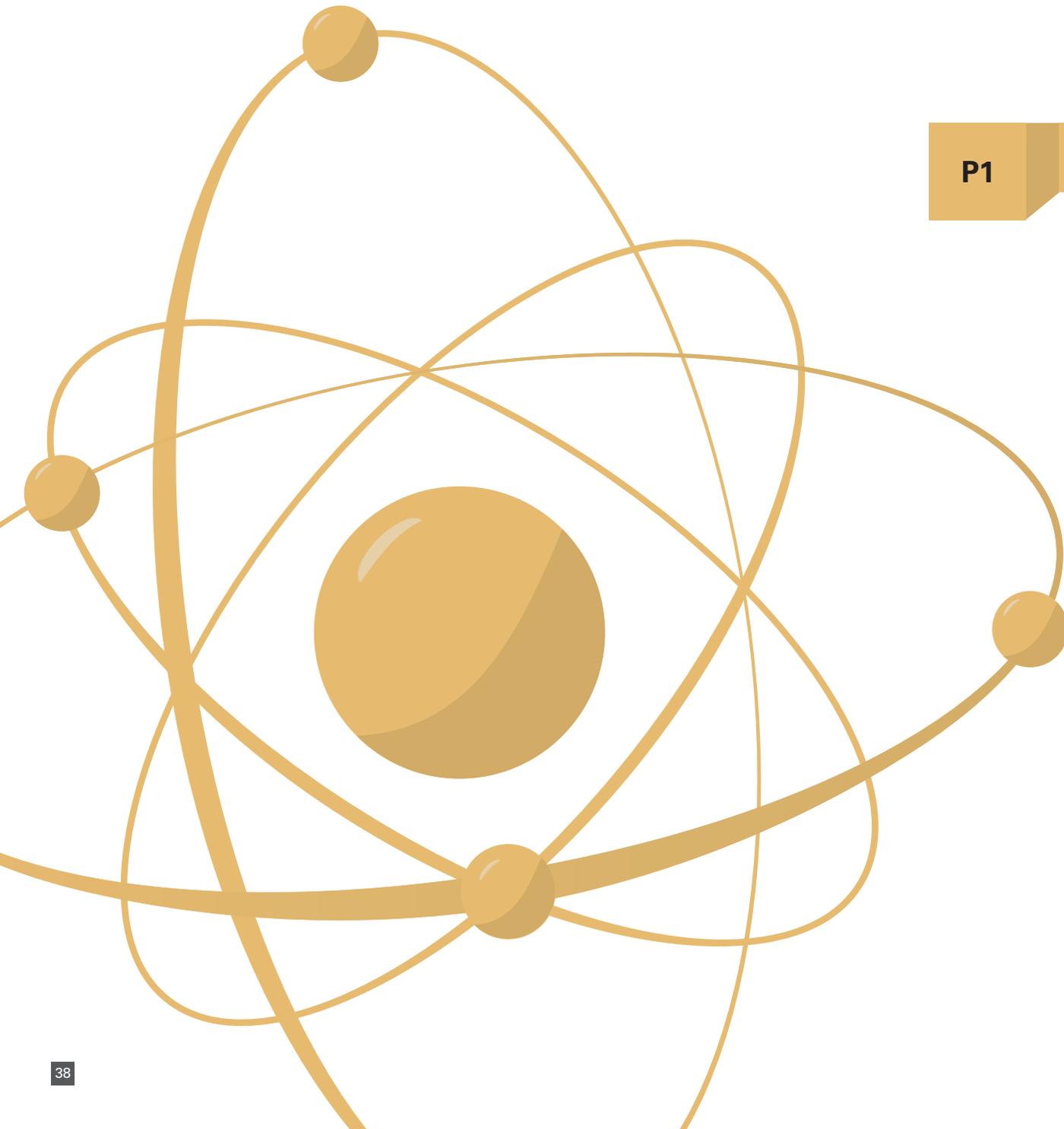
Die Welt ist voller Müll. Für die nachfolgenden Generationen wird dies verheerende Folgen haben, es sei denn wir tun etwas dagegen. Um gegen die Verschmutzung unseres Planeten vorzugehen haben wir uns zum Ziel gesetzt, eine App zu entwickeln, in der man sein Müllaufkommen eintragen und zählen kann. Mit dieser App soll man darauf hinarbeiten können, dass man sein Müllaufkommen immer weiter minimiert und irgendwann „gar keinen“ Müll mehr produziert. Dafür haben wir mit Thunkable X gearbeitet. Thunkable X ist ein Programm, in dem man selber Apps erstellen kann. Bisher haben wir es geschafft, dass man seinen aufkommenden Müll in der App eintragen kann und dieser auch gespeichert wird. Außerdem bekommt man Infos, wie man den jeweiligen Müll entsorgen soll. Momentan arbeiten wir daran, dass man den Verlauf seines eigenen Müllverbrauchs in Statistiken sehen kann.

Diyon Edrimanne (14), Konstantin Meister (14),
Tom Bookey (14)
Schuldorf Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

M3

The fairest Dice Roll – Beeinflusst die Würfeltechnik das Würfelergebnis?

Beeinflusst die Würfeltechnik das Würfelergebnis? Wir wollen herausfinden wie fair verschiedene Arten zu Würfeln sind, d.h. ob sich die relativen Häufigkeiten h bei einer großen Anzahl n von Versuchsdurchführungen der theoretischen Laplace-Wahrscheinlichkeit annähert. Dazu haben wir zunächst verschiedene Arten zu Würfeln gesammelt und klassifiziert. Mit diesen Würfelarten haben wir dann unsere Zufallsexperimente durchgeführt. Zuletzt wollen wir untersuchen, welche experimentellen Unterschiede sich für einen manipulierter Würfel, z.B. Schwerpunktwürfel, im Vergleich zu einem Laplace-Würfel für die verschiedenen Würfelarten ergeben.



Rebecca Diegel (13), Kira Hennig (12), Charlotte
Lina Schmitt (13)
Geschwister-Scholl-Schule, Rodgau

P1

The heat is on – Die 4 Buchstabenwärmer im Vergleich

In der jetzigen Corona-Zeit, haben wir das Problem, dass uns durch das ständige Stoßlüften sehr kalt wird und wir uns so nicht auf den Unterricht konzentrieren können. Da momentan kein Geld für Luftfilter investiert wird, müssen wir uns selbst helfen, um nicht zu Eisklötzen zu werden. Deswegen suchen wir nach geeigneten Wärmekissen, die wir auf unsere Stühle legen können, um uns warm zu halten. Insofern wollen wir verschiedene Materialien, wie z.B. Sand, Kirschkern, Stroh und Ähnliches, auf ihre Eigenschaften, wie sie ihre Wärme speichern und abgeben, testen, um ein ideales Sitz-Wärmekissen zu entwickeln. Dabei ist es wichtig zu beachten, ob es in Schulen auch wirklich umsetzbar ist.

p h y s i k

P2

„Strahlung“ von Mobiltelefonen

Jan-Philipp Günther (12)
Weidigschule, Butzbach

Ich interessiere mich sehr für Technik, Fortschritt und Kommunikation. Dies bewirkt, dass ich auch mein Mobiltelefon häufig und kreativ nutze: Ich chatte, rufe Informationen ab, versende Nachrichten, fotografiere und vieles mehr. Doch birgt diese häufige Nutzung auch Gefahren für mich? In meiner Forschungsarbeit gehe ich den Fragen nach, wie sich die Mobiltelefone, die von mir und Menschen in meinem Umfeld genutzt werden, in der Stärke ihrer „Strahlung“ beim Versenden von Nachrichten unterscheiden und ob es diesbezüglich Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Modellen gibt. Dazu untersuche ich zehn Mobiltelefone verschiedenen Alters beim Versenden der jeweils gleichen Nachricht. Hierzu nutze ich ein Elektrometer, mit dem ich die Stärke der elektromagnetischen Wellen beim Versenden messe. Im nächsten Schritt vergleiche ich die Messergebnisse der verschiedenen Mobiltelefone. Ich erhoffe mir dadurch Erkenntnisse oder Hinweise für meine weitere Nutzung von Mobiltelefonen.

P3

Gurke oder Kartoffel: Was ist besser als Batterie geeignet?

Tino Jeromin (11)
Georg-Büchner-Schule, Darmstadt

In dem Projekt geht es darum herauszufinden ob die Kartoffel oder die Gurke besser als Batterie geeignet ist. Ich gehe vor, indem ich mit Silber und Zink in verschiedenen Tiefen und Abständen Kartoffel und Gurke nach der höheren Spannung und dem höheren Stromfluss teste.

P4

Tanzendes Shampoo

Alexander Arendt (12)
Karl-Popper-Schule, Frankfurt am Main

Der Kaye-Effekt ist sehr faszinierend und weitgehend unerforscht. In meiner Arbeit habe ich herausgefunden, wie dieser Effekt entsteht und welche Faktoren ihn beeinflussen. Ich habe versucht diesen Effekt bei anderen Flüssigkeiten, die gleiche Viskosität und Oberflächenspannung haben, zu erzeugen. Ich habe auf die Schwierigkeiten geraten, weil mir die notwendigen Messgeräte fehlten.

Knud Magnus Aust (12)
SchülerForschungsZentrum Nordhessen, Kassel

T1

Gravity Car

Es geht um ein Auto, das von einem Elektromotor mit Stromspeicher (Akku/ Kondensator) angetrieben wird. Mit Hilfe dieses Antriebs fährt das Auto eine Schräge hinauf. Oben wird das Auto mit einem Gewicht beladen und fährt mit dem Gewicht bergab. Jetzt ist der Elektromotor Generator. Während der Abfahrt lädt er den Stromspeicher des Autos. Unten angekommen wird abgeladen. Anschließend fährt es mit dem gewonnenen Strom wieder bergauf. Das ganze geht immer so weiter: das Auto gewinnt bergab mit Ladung die Energie, die es dann für die Bergauffahrt ohne Ladung benötigt.

Jana Appel (12), Coralie Waldmann (12)
SchülerForschungsZentrum Nordhessen, Kassel

T2

Roboterbau

Wir haben einen Roboter aus Lego gebaut. Der Roboter fährt auf Ketten mit Gummibänder für einen festen Griff am Boden. Der Roboter soll mit Sensoren arbeiten und damit eine Linie verfolgen. Dabei soll er eine Unterbrechung der Linien meistern. Er soll auch eine Rampe hoch und runterfahren können. Er soll auch ein Hindernisse umfahren können. Dabei soll er nicht so groß sein und auch durch einen Torbogen passen. Wir haben den Roboter bereits mit zwei Farbsensoren ausgestattet, mit denen er die Linie erkennen kann. Unser Roboter kann also einer Linie schon erfolgreich folgen. Für die anderen Aufgaben müssen wir noch geeignete Sensoren finden und einbauen.

Katharina Endres (15), Jana Schlotmann (13), Emilie Borrmann (14)
Oberursel Gymnasium Oberursel, Oberursel

T3

Distance-Controller

Die Hygiene-Abstands-Regel wird an unserer Schule, vor allem in den Pausen, oft nicht eingehalten. Dies haben wir durch Foto- und Videoaufnahmen dokumentiert und die Ursache untersucht. Im Rahmen unseres Projekts möchten wir ein Gerät entwickeln, das die Einhaltung des Mindestabstands überwacht und so das Einhalten der Abstandsregel erleichtert. Dafür werden wir einen Ultraschall-Sensor verwenden, der den Abstand zwischen zwei Personen permanent misst. Bei unterschreiten eines Mindestabstands, soll ein visuelles oder akustisches Signal abgegeben werden, dass die Unterschreitung des Mindestabstands signalisiert. Zum Schluss möchten wir die Wirksamkeit unseres Distance-Controllers an definierten Gruppen (einzelne Klassen) überprüfen und untersuchen, ob die Schüler auf das Signal des Sensors reagieren. Außerdem wollen wir vergleichen, ob es Unterschiede im Verhalten der einzelnen Klassenstufen gibt.

Tom Bernhardt (12)
SchülerForschungsZentrum Nordhessen,
Kassel

T4

Roboter mit Sensoren

Ich baue einen Roboter, der sich in Räumen bewegen kann. Er kann zusätzlich Messdaten sammeln. Als Hardwareplattform benutze ich Arduino und Raspberry Pi. Mir ist es gelungen einen fahrbereiten Prototypen zu bauen und zu testen. Bisher habe ich Ultraschallsensoren, Helligkeitssensoren und Lidar untersucht und verbaut.

Richard Wörle (12)
Weidigschule, Butzbach

T5

Wie kann ich Solarzellen automatisch auf die Sonne ausrichten?

Ich wollte mich mit dem Thema Umwelt beschäftigen. Mir ist aufgefallen, dass wir heutzutage viel Strom verbrauchen. Deswegen kam mir die Idee, etwas mit Solarzellen zu machen. Sonnenenergie fasziniert mich, da dort Energie ohne Materie transportiert wird. Wichtig war mir, Solarenergie effizienter zu nutzen. Üblicherweise werden Solarzellen so ausgerichtet, dass sie im Tagesverlauf möglichst viel Sonne in Strom umwandeln können. Dazu werden sie in Richtung Süden ausgerichtet. In meinem Projekt wird die Energiemenge, die über einen Tag mit einer optimal ausgerichteten, aber feststehenden Solarzelle gesammelt werden kann, mit der Energiemenge verglichen, die mit einer beweglichen, auf den jeweiligen tatsächlichen Sonnenstand ausgerichteten und ständig nachgeführten Solarzelle gesammelt wird. Für diesen Zweck habe ich „Sonnenfind“ gebaut, der mit Hilfe von Arduino-gesteuerten Motoren Solarpanels zur Sonne ausrichtet. Das bewegliche Panel war im Mittel 22 % effektiver als das feststehende.

Maximilian Seiler (13), Kira Brettmann (14), Silja Schermutzki (14)
German European School Singapore, Singapore

T6

Wir entwickeln und bauen eine Drohne

Wir bauen und entwickeln eine Selbstgebaute Drohne, welche wir mit Inventor (CAD-Programm) konstruieren. Wir werden als erstes einen Prototypen bauen, diesen verbessern und eine besser Version des Prototypens bauen.





fach- gebiet- preise



$$\frac{e^{n!} + 1 = 0}{f_{(x)} / 1010110}$$

mathematik/informatik
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung e.V.



Max-Planck-Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften e.V.



Verein Deutscher
Ingenieure e.V.

sonderpreise

Schöpferisch beste Arbeit	300 €	Hessisches Kultusministerium
Landessieg für das beste interdisziplinäre Projekt	150 €	Fachbereich Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel, cdw Stiftung, Hübner
Elektrotechnik	150 €	Fachbereich Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel
Informatik	150 €	Fachbereich Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel
Klimaschutz	150 €	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Energiewende	150 €	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Umwelttechnik	150 €	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Thinking Safety	150 €	Autoflug GmbH
Innovationen für Menschen mit Behinderungen	150 €	Christoffel-Blindenmission Deutschland e.V.
Qualitätssicherung durch zerstörungsfreie Prüfung	150 €	Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V. (DGZfP)
Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik	150 €	Eduard-Rhein-Stiftung
REset Plastic	150 €	Schwarz Gruppe
plus-MINT für ein interdisziplinäres Projekt	150 €*	Verein zur MINTTalentförderung e. V.
Sonderpreis des Fraunhofer IEE Kassel	150 €	Fraunhofer IEE Kassel
Klimaschutz und Energie	150 €	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Unternehmerisches Denken und Handeln	150 €	Unternehmerverband Nordhessen e.V.
Die Welt im Kleinen	Sachpreise	Center for Interdisciplinary Nanostructure Science and Technology (CINSaT)
Mensch-Maschine-Interaktion	150 €	Hübner GmbH & Co. KG
Energieeffizienz und Umwelt	150 €	Hübner GmbH & Co. KG
Liebe zum Detail	150 €	Hübner GmbH & Co. KG
Make – Kreativ mit Technik	150 €	Heise Medien GmbH & Co. KG
Sonderpreis GEOLino	Jahresabonnement	GEO bzw. G+J Medien GmbH

preise für betreuerInnen

Jugend forscht bietet mehr: Einladung zum Science on Stage Festival nach Karlsruhe 11. bis 13. Juni 2021	für eine/einen BetreuerIn	Stiftung Jugend forscht e.V.
Spektrum der Wissenschaft Jahresabonnement	für eine/einen BetreuerIn	Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH

Wir danken

