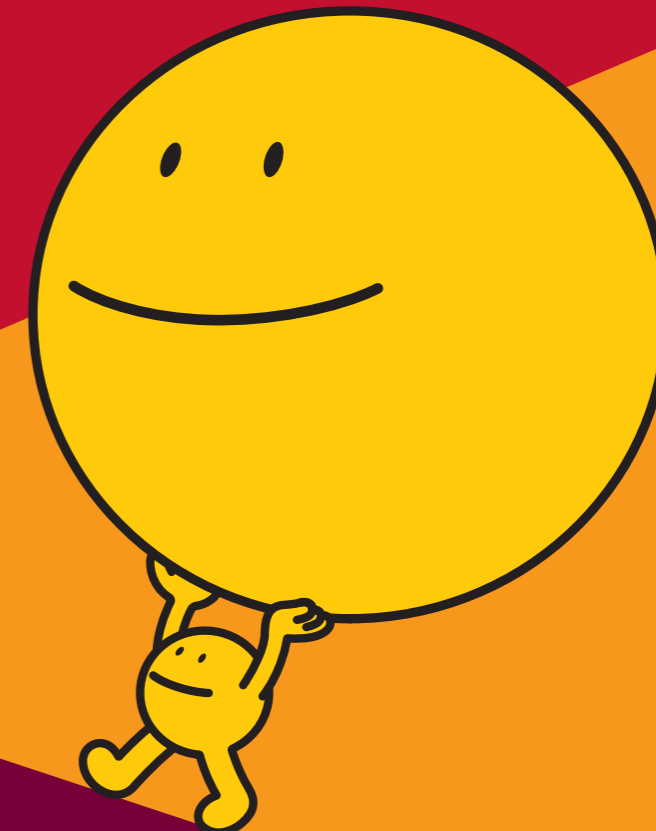


58. Landeswettbewerb Rheinland-Pfalz
**Kurzfassungen der
Wettbewerbsarbeiten**

Mach Ideen groß!



www.basf.com/jugend-forscht

Landespatenfirma
BASF SE
67056 Ludwigshafen
E-Mail: jugend.forscht@basf.com

■ - BASF

We create chemistry

BASF ist Patenfirma des Landeswettbewerbs
Jugend forscht in Rheinland-Pfalz

jugend  **forscht 2023**

Grußwort von Dr. Joachim Wünn
Landespatenbeauftragter der BASF

Mach Ideen groß!

Ziele setzen. Träume verwirklichen. Ideen groß machen. Seit über 50 Jahren fördert Jugend forscht junge Talente darin, ihre Ideen zu verfolgen und in die Tat umzusetzen. Das diesjährige Wettbewerbsmotto „Mach Ideen groß!“ sucht Jungforscherinnen und Jungforscher, die mit ihren Ideen Themen aus den MINT-Bereichen erforschen.



Bildung ist zentraler Bestandteil des Gesellschaftlichen Engagements der BASF. Mit zahlreichen Projekten engagieren wir uns, um die Bildungslandschaft in der Metropolregion Rhein-Neckar zu unterstützen und insbesondere Kinder und Jugendliche in Naturwissenschaft und Technik zu fördern. Im Programm „Mit Neugier und Pipette“ gehen unsere Azubis beispielsweise in Kitas, um mit Kindern erste naturwissenschaftliche Experimente durchzuführen und Kinder- augen leuchten zu lassen. In unseren Kids'- und Teens' Labs laden wir Schüler- innen und Schüler aller Altersklassen herzlich zum Experimentieren und Ent- decken ein. An unseren Familien-Samstagen können Eltern mit Kindern von sechs bis zwölf Jahren nach Herzenslust experimentieren. Auch auf der BUGA in Mannheim halten wir vom 14. April bis 8. Oktober 2023 unter dem Motto „Zukunft gestalten“ spannende Entdecker-Angebote für Schulklassen und Familien bereit.

Das Forschen und Entdecken liegt uns also sehr am Herzen. Deswegen sind wir besonders stolz, wieder Gastgeber des Landeswettbewerbs Jugend forscht 2023 zu sein. In diesem Jahr findet der Landeswettbewerb erstmalig im BASF-Feierabendhaus in Ludwigshafen statt. Nach zwei virtuellen Veran- staltungen freuen wir uns sehr, alle Talente mit ihren Familien, sowie Juroren, Lehrende und Interessierte vor Ort kennenzulernen. Die jungen Talente von heute sind es, die die Zukunftsfähigkeit der Gesellschaft gestalten und mit- bestimmen. Sie sind es, die Lösungen für alte Probleme finden und den Mut haben, neue Wege zu eröffnen – mit dem Ziel die Welt ein Stückchen besser zu machen.

Wir wünschen allen Beteiligten und Gästen viel Spaß und freuen uns auf den diesjährigen Landeswettbewerb Jugend forscht im BASF-Feierabendhaus in Ludwigshafen ganz nach dem Motto „Mach Ideen groß!“

Ihr



www.basf.com/jugend-forscht

Arbeitswelt

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Luis Hofmann	17	Gymnasium Weierhof am Donnersberg, Bolanden Eva Foth Bregel Sebastian	Entwicklung eines interaktiven Datenbanksystems zur Inventarisierung der Jufo-Räume
Christian Maidhof	17	Stefan-George-Gymnasium, Bingen Peter Ossmann	Kommunale Kommunikation neu gedacht - Die Dorfapp (MeinDorfNet)
Lina Ruhfus-Hartmann Jan Heinemann	17 20	Gymnasium im Kannenbäckerland, Höhr-Grenzhausen	SnakE - Kühlsystem zur erleichterten Kühlung von Hochvoltspeichern in E-Fahrzeugen
Cajus Amadeus Zanoth	15	Max-Planck-Gymnasium, Trier	Dicke Luft? Absolut Richtig - Ein Helferlein für Anfänger und fortgeschrittene Lüfter.
Anna Catharina Zanoth	17	Peter Braeutigam	

Biologie

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Leonie Alt	19	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein Johannes Bida	Wirkung von Koffein und Alkohol auf den Wasserfloh Daphnia magna
Jonas Dasbach	15	Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz	W.U.R.S.T.
Robin Singhof	14		
Nico Ziegler	15	Horst Ordowski Kathryn Künzel	
Sofie Grimm	15	Staatliches Heinrich-Heine- Gymnasium, Kaiserslautern Angela Schneider	Wie wirkt sich Sport auf die Konzentrationsfähigkeit aus?
Julian Hoidn	16	Mons-Tabor-Gymnasium, Montabaur Dominik Höhn Julia Zander	Protein aus Plastikmüll - Biokonversion von Kunststoffabfällen durch Wachsmottenlarven
Zoe Felicitas Katsigiannis	17	Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz Horst Ordowski	Sind Hühnereier aus Freilandhaltung die besseren Eier?
Seoyoung Park	18	Auguste-Viktoria- Gymnasium, Trier	Synthese und Anwendungen von Verpackungsmaterial auf Myzelbasis

Biologie

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Emilia Schaaf	17	Auguste-Viktoria-Gymnasium, Trier	Der Einfluss von Licht auf Pflanzen unter dem Aspekt der Lichtdauer
Lena Marie Schinke	18	Herzog-Johann-Gymnasium, Simmern Sabine Schlich	Kraft der Natur: Versorgung von schwer behandelbaren Wunden mit Manuka-Honig
Finn Lukas Schlotmann	18	IGS Auguste Cornelius Mainz Hechtsheim, Mainz Catrin Putsche Timo Schmitt	Ökologische Nische und Biodiversität einheimischer Nachtfalter

Chemie

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Zita Bölles	17	Humboldt-Gymnasium, Trier	Alte Schriften der Römer - Warum können wir sie heute noch lesen?
Anne Philomena Harden	17		
Lilly Knips	17	Tatjana Noe	
Keerthna Chandrasekar	15	Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz	Salz-Heizung
Michelle Klingel	14	Christoph Damian	
Leonie Friedrich	18	Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz	Keine Macht den Drogen - K.O. Tropfen in Getränken mittels UV-Vis-Spektrometer nachweisen
Anne Weber	19		
Lennox Scholz	18	Ruben Keuchel	
Ben Hibinger	15	Albert-Einstein-Gymnasium Frankenthal, Frankenthal	Synthese von Rubin, Opal und weiteren Mineralien
Samina Imig	18	Ausonius-Gymnasium, Kirchberg Wolfgang Altmayer	Sensitivität des Kastle- Meyer-Tests mit Thymolphthalein
Baran-Kaan Mansur	15	Gauß-Gymnasium, Worms	Pflanzenstrom das geht wirklich?!
Elias Schneider	15	Annette Modl-Chalwatzis Christian Aring	

Chemie

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Vesna Sophie Metten	16	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein	Nagel- und hautverträglicher Nagellackentferner
Anna Maria Meißle- Köfer	16		
Hannah Anneke Barz	15	Vera Christ Florian Busch	
Nike Remde	18	Cusanus-Gymnasium, Wittlich	Aluminium als Antitranspirant - Ist es das Risiko wert?
Maike Zöllner	18	Sven Friedrich	
Laura Seeling	19	Hohenstaufen-Gymnasium, Kaiserslautern Markus Hübner	Koffein als Lernhelfer? - Steigert Koffein die geistige Leistung?

Geo- und Raumwissenschaften

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Paula Kreuser	18	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein	Existieren Wege zur Klimaneutralen Stadt?
Paula Sachsenhauser	17		
Philip Memmer	17	Karolinen-Gymnasium, Frankenthal Susanne Weissmann Tabea Scheid	Plastik auf dem Honigbrot?
Sarah Bader	16		
Matthis Straßer	15	BurgGymnasium Kaiserslautern, Kaiserslautern Heribert Bröhl	Untersuchung von Wassermäandern
Daniel Schröder	16		

Mathematik/Informatik

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Kira Marie Franz	15	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein	Deutsch lernen mit TipToi
Mia Anna Proksch	15		
Raphael Gaedtke	18	Hohenstaufen-Gymnasium, Kaiserslautern Sandra Kirch-Rink	Algorithmische Bewertung von ÖPNV-Netzen
Jonathan Gärtner	17	Theodor-Heuss-Gymnasium, Ludwigshafen	Verhinderung von Schimmelbildung durch Optimierung des Lüftverhaltens
Ergin-Hagen Leonard	18	Otto-Schott Gymnasium Gonsenheim, Mainz Jörg Schmitt Matthias Gewehr	Visualisierung von Wegfinde- Algorithmen
Cyrano Schneising	16	Integrierte Gesamtschule Maifeld, Polch Anja Feja	Trio 3.0
Arne Trees	17	Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz Ruben Keuchel	scoogo - Der Schulmanager
Alina Just	16		
Honour Heyne	18	Mons-Tabor-Gymnasium, Montabaur Kevin Jösch	Berechnung und Veranschaulichung eines Markow-Prozesses

Physik

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Maximilian Alt	17	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein Nobert Fisseni	Ermittlung der Hubble- Konstante durch 1A-Supernovae
Jan Wegener	19	Gauß-Gymnasium, Worms	Analyse und Vergleich verschiedener 3D-Druck Kunststoffe mithilfe eigener Testmethoden

Technik

Name	Alter	Schule/Betreuer	Thema der Arbeit
Jonas Altenhofen	14	Gymnasium Saarburg, Saarburg	Umweltfreundliche Schifffahrt - geht das?
Yannick Harion	15	Tobias Pfortner Lena Wirtz	
Benedikt Eberle	18	Privates Johannes Gymnasium, Lahnstein Nobert Fisseni	Der Treppenstufensteigende- staubsaugerroboter aus dem 3D-Drucker

Jury

<p>Arbeitswelt</p>	<p>Steffen Zeil BASF SE steffen.zeil@basf.com</p> <p>Gerdhard Kuntzemann Berufsgenossenschaft Holz & Metall Gerhard.Kuntzemann@bghm.de</p> <p>Claudia Neumann-Liedemit BASF SE claudia.neumann-liedemit@basf.com</p>
<p>Biologie</p>	<p>Dr. Katja Gemperlein BASF SE Katja.gemperlein@basf.com</p> <p>Robert Thummer BASF SE Robert.thummer@basf.com</p> <p>Dr. Christoph Thyssen Technische Universität Kaiserslautern thyssen@rhk.uni-kl.de</p> <p>Lea Biehl Käthe-Kollwitz-Gymnasium bie@kkg-nw.de</p>
<p>Chemie</p>	<p>Dr. Marko Friedrich BASF SE marko.friedrich@basf.com</p> <p>Dr. Ronit-Julia Jakob Evonik Industries Ronit-julia.jakob@evonik.com</p> <p>Yannick Biehl Goethe Gymnasium Germersheim by@goethe-gym-ger.de</p>

Jury

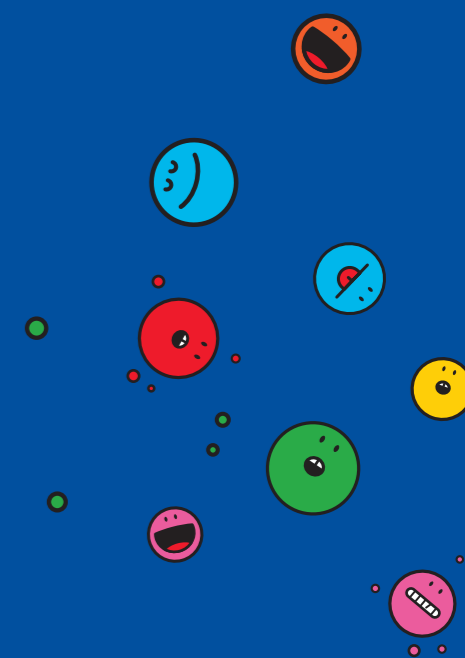
<p>Geo- und Raumwissenschaften</p>	<p>Irina Gabriel Studienseminar für Lehramt an Gymnasien i.gabriel@semgymtrier.de</p> <p>Hans-Joachim Fuchs Universität Mainz hjfuchs@uni-mainz.sde</p> <p>Prof. Dr. Alexander Wissemeier BASF SE alexander.wissemeier@basf.com</p>
<p>Mathematik/ Informatik</p>	<p>Stefan Weirich Gymnasium Saarburg wei@gymnasium-saarburg.de</p> <p>Steffen Fröhlich Universität Mainz froehli@uni-mainz.de</p> <p>Dr. Behrang Shafei BASF SE behrang.shafei@basf.com</p>
<p>Physik</p>	<p>Dr. Christian Schneider MPI für Polymerforschung Cschneider.kl@googlemail.com</p> <p>Dr. Christian Siemensen BASF SE christian.siemensen@basf.com</p> <p>Dr. Christian Rauth Smiths Heimann GmbH christian.rauth@web.de</p>
<p>Technik</p>	<p>Christine Parkins BASF SE christine.parkins@basf.com</p> <p>Gerald Schneibel ROSEN Germany GmbH gschneibel@rosen-group.com</p> <p>Peter Wittlinger Universität Heidelberg peter.wittlinger@web.de</p>

Jury

Sonderjury	
	Gerda Bach Daimler AG gerda.bach@daimler.com
	Rudolf Häberle BASF SE rudolf.haeberle@basf.com
	Martin Junger NDT Consulting & Training martin.junger@web.de
	Dr. Dorothee Ziegler BASF SE Dorothee-sophia.ziegler@basf.com
	Dr. Karsten Seidel BASF SE karsten.seidel@basf.com
	Dr. Maarten Stuiver BASF Plant Science Company GmbH maarten.stuiver@basf.com
	Dr. Michael Weidenfeller Bergbau Rheinland-Pfalz michael.weidenfeller@lgb-rlp.de
	Natalia Becker BASF SE natalia.becker@basf.com

Organisationsteam

<p>Landeswettbewerbsleitung Jugend forscht</p> <p>Raimund Leibold Mühlenweg 14 54453 Nittel Tel.: 06581 91730 raimund.leibold@t-online.de</p>	<p>Patenfirma für den Landeswettbewerb Rheinland- Pfalz</p> <p>BASF SE Dr. Joachim Wünn 67056 Ludwigshafen Tel.: 0621 6099931 joachim.wuenn@basf.com</p>	<p>Andernach/Neuwied Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Larissa Kram Telefon: 0261 28743223 wl.andernach- neuwied@wv.jugend- forscht.de</p>
<p>Bingen Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Hellen Ossmann Ida-Dehmel-Coblenz-Str. 18 55411 Bingen-Kempton Tel.: 06721 49100 h.ossmann@sgg-bingen.de</p>	<p>Bitburg Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Dr. Marc Bauch Klosterstr. 15 54411 Hermeskeil Tel.: 06503 952536 marc.bauch@t-online.de</p>	<p>Frankenthal Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Dr. Deniz Çakmak Mühlastr. 13 67069 Ludwigshafen Tel.: 0621 504431910 deniz.cakmak@whg-lu.de</p>
<p>Kaiserslautern Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Diana Weber Oppenheimerstr. 13 55278 Selzen Tel.: 06737 711177 dkweber@web.de</p>	<p>Koblenz Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Helmut Meixner Telefon: 0176 3998 7779 wl.koblenz@wv.jugend- forscht.de</p>	<p>Mainz Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Anja Köstler Telefon: 06131 215400 wl.mainz- rheinessen@wv.jugend- forscht.de</p>
<p>Remagen Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Christiane Dietz Geschwister-Scholl-Str. 8 56299 Ochtendung Tel.: 0160 5077435 dietz@mvlg.de</p>	<p>Südpfalz Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Dr. Ulrike Schilling Lessingstraße 24 76887 Bad Bergzabern Tel.: 06341 520081 ulrikeschilling@gmx.net</p>	<p>Trier Regionalwettbewerbsleitung</p> <p>Dr. Sabine Maria Servaty Telefon: 06572 933356 wl.trier@wv.jugend-forscht.de</p>



Arbeitswelt

Luis Hofmann

17 Jahre

Privates Gymnasium Weierhof am Donnersberg

Bolanden

Entwicklung eines interaktiven Datenbanksystems zur Inventarisierung der Jufo-Räume

Wie katalogisiert man das Inventar einer Gymnasiums - Arbeitsgemeinschaft mit rund 50 Mitgliedern und tausenden Gegenständen, die auf 150m² verteilt und verstaut sind? Um dieses Problem zu beheben, wurde eine Datenbank programmiert, die den Nutzern die Möglichkeit bietet, jederzeit auf einfache Weise herauszufinden, wo der gesuchte Gegenstand zu finden ist. Zu wissen, wohin ein Gegenstand wieder aufgeräumt werden muss, sodass andere Mitglieder der AG selbigen wiederfinden, ist auch sehr hilfreich. Aufgrund der vielen verschiedenen Arten an Gegenständen, die sich durch Schenkungen, Stiftungen, Laborauflösungen oder gezielten Anschaffungen für Projekte angesammelt haben und der sehr unterschiedlichen Stauräume, ist die Datenbank dafür ausgelegt, sich flexibel an die Gegebenheiten der Arbeitsgemeinschaft anzupassen. Im Laufe der Benutzung sowie Erprobung wurden zahlreiche Verbesserungen nachträglich vorgenommen, was aufgrund der hohen Flexibilität des Programms möglich war.

Arbeitswelt

Christian Maidhof

17 Jahre

Stefan-George-Gymnasium

Bingen

Kommunale Kommunikation neu gedacht – Die Dorfapp (MeinDorfNet)

Was macht das Landleben aus? Natürlich die Gemeinschaft. Die gemeinsamen Feste, das Vereinsleben, die schöne Landschaft. Das Gefühl, immer zu Hause zu sein!

Es gibt aber auch eine andere Seite: Vereinen fehlt es an aktiven Mitgliedern, Helferinnen und Helfern bei Veranstaltungen finden sich kaum noch, Informationen kommen nicht an, denn das Mitteilungsblatt wird nicht gelesen. Wäre es nicht schön, eine eigene App für den Ort zu haben? Alle Vereine und Gemeinschaften, die Verwaltung und Initiativen bekommen ein Gesicht. Jeder weiß Bescheid, was gerade im Dorf los ist. Probleme, aber auch Erfolge, sind in kurzer Zeit bei allen Bürgerinnen und Bürgern. Ein Blick in den Dorfkalender informiert über alle anstehenden Events.

Die App ist Teil der Gemeinschaft, denn sie trägt den Namen, das Design und das Logo ihres Ortes. Sie ist Heimat. Nichts da mit hätte, wäre, wenn. MeinDorfNet macht es möglich! MeinDorfNet - Das WIR verbindet uns.

Hier geht es zur Webseite: <https://meindorfnet.de>

Arbeitswelt

Lina Ruhfus-Hartmann, 17 Jahre

Gymnasium im Kannenbäckerland, Höhr-Grenzhausen

Jan Heinemann, 20 Jahre

Technische Universität Darmstadt

SnakE – Kühlsystem zur erleichterten Kühlung von Hochvoltspeichern in E-Fahrzeugen

Wir haben ein Löschesystem für E-Autos entwickelt, welches so klein und leicht ist, dass es garantiert auf jedes Feuerwehrfahrzeug passt.

Bei einem Unfall kann der im Fahrzeugboden verbaute Hochvoltspeicher beschädigt werden. Danach kommt es zu chemischen Reaktionen, welche Hitze freisetzen: ein Brand entsteht. Dabei ist es notwendig den Hochvoltspeicher über einen längeren Zeitraum zu kühlen, um chemische Reaktionen zu unterbinden.

Bisher wird beispielsweise ein Dorn in den Akku gestochen, dies verursacht jedoch eine erhöhte Gefahr durch den elektrischen Strom. Oder das ganze Auto wird in einem Sack oder Container geflutet. Dafür sind jedoch große, teure Transportfahrzeuge notwendig und erhebliche Mengen an Wasser. Bei der manuellen Kühlung mittels eines Schlauchs muss man sich sehr nah an den Gefahrenbereich heran begeben und sich somit neben der Brandgefahr auch toxischen Gasen aussetzen. Bisherige Armaturen zur Kühlung von Hochvoltspeichern von unten sind für Feuerwehrfahrzeuge sehr sperrig, sodass sie kaum Anwendung finden.

SnakE besteht aus Metallklemmen, welche auf die genormten Holme einer auf jedem Feuerwehrfahrzeug vorhandenen Feuerwehrsteckleiter gesteckt werden können. An den Metallklemmen sind die Düsen befestigt, welche den Unterboden des Fahrzeugs kühlen. Die Verbindung der einzelnen Module erfolgt mit speziell dimensionierten Schläuchen, welche einen flexiblen und kompakten Transport ermöglichen.

Nach dem Befestigen auf der Leiter, oder auf dem von uns zusätzlich entwickelten Stützrahmen, wird die Konstruktion anschließend manuell unter das Fahrzeug gefahren und kann dank der feinen Zerstäubung der Düsen den Hochvoltspeicher des Fahrzeugs kühlen, während die Einsatzkräfte einen erhöhten Sicherheitsabstand halten können. Die Verwendung von Düsen reduziert den Wasserverbrauch, somit wird auch der Eintrag von mit Schwermetallen belastetem Löschwasser in die Umwelt reduziert.

Wir haben das System selbst konzipiert, entwickelt und mit erfahrenen Feuerwehrkräften getestet. Außerdem haben wir bereits ein Patent angemeldet und ein Unternehmen zur Umsetzung unseres Projektes gegründet. Nun möchten wir es noch weiterentwickeln, in einem Realversuch validieren und an den Markt bringen.

Arbeitswelt

Cajus Amadeus Zanoth, 15 Jahre

Anna Catharina Zanoth, 17 Jahre

Max-Planck-Gymnasium

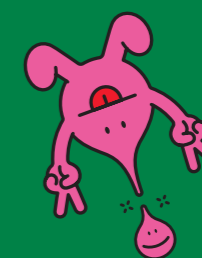
Trier

Dicke Luft? Absolut Richtig – Ein Helferlein für Anfänger und fortgeschrittene Lüfter.

Bei unserem Projekt geht es um die Optimierung des Wohnraumklimas (inkl. der Kellerräume) beziehungsweise um die Vermeidung von Schimmelbildung aufgrund fehlender oder falscher Lüftung. Es sind aber auch andere Anwendungen, zum Beispiel zur Vermeidung von Schimmelbildung an der Hausfassade denkbar.

Unser Projekt entstand aufgrund eines konkreten Beispiels und vor dem Hintergrund der aktuellen Energiekrise sowie den damit verbundenen Empfehlungen. Wir haben uns anfänglich gefragt, unter welchen Bedingungen Schimmel überhaupt entstehen kann und wie diese Bedingungen mithilfe einer technischen Lösung erkannt werden können. Das Ganze haben wir ausführlich an unserem Beispiel untersucht und dabei auch den biologischen und physikalischen Hintergrund betrachtet.

Ziel war es, ein System auf Basis eines Mikrocontrollers zu entwickeln, das die Bewohnerinnen und Bewohner dabei unterstützen soll, richtig zu lüften. Es sollte ihnen Arbeit abnehmen, sie erinnern, ein Bewusstsein für die Notwendigkeit zu lüften schaffen und dadurch das eigene Verhalten positiv beeinflussen. Das System sollte wirtschaftlich und einfach zu bedienen sein und auf Standardtechnologien basieren. Es sollte später erweitert werden können, sodass es zum Beispiel Lüftungs- oder Entfeuchtungsvorgänge für die Bewohnerinnen und Bewohner selbständig steuern kann oder für breitere Anwendungsgebiete einsetzbar ist.



Biologie

Leonie Alt

19 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Wirkung von Koffein und Alkohol auf den Wasserfloh *Daphnia magna*

Alkohol und Koffein haben trotz oder gerade wegen ihrer allgemein bekannten Wirkung in unserer Gesellschaft einen nicht zu vernachlässigenden Anteil am Leben. Ziel dieses Projektes ist es, diese Wirkungen bei dem Wasserfloh *Daphnia magna* nachzuweisen. Hierbei kommen unterschiedliche Konzentrationen der beiden Stoffe zum Einsatz. Dazu wird zunächst die Daphnie näher beschrieben und vorgestellt. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse der Literaturrecherche bezüglich der Wirkungen von Koffein und Alkohol auf den menschlichen Organismus dargestellt. Die Durchführung von Vorversuchen zur Bestimmung der zu verwendenden Konzentrationen sowie zum geplanten Versuchsablauf schließen sich an.

In den Hauptversuchen wird die Sterblichkeit der Daphnien beziehungsweise deren Herzfrequenz bei unterschiedlichen Konzentrationen der Stoffe untersucht und anschließend graphisch dargestellt und ausgewertet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass mit steigender Konzentration beider Stoffe, die Sterblichkeit der Daphnien erhöht wird. Auch der Herzschlag nimmt bei der Exposition von beiden Stoffen deutlich zu, wobei diese Auswirkung bei Ethanol stärker zu beobachten ist als bei Koffein.

Biologie

Jonas Dasbach, 15 Jahre

Robin Singhof, 14 Jahre

Nico Ziegler, 15 Jahre

Max-von-Laue-Gymnasium

Koblenz

W.U.R.S.T. – Wissenschaftliche Untersuchung regionaler Stufenanbautechniken

Mit zunehmender Bevölkerung wächst auch der Bedarf an Anbauflächen für Lebensmittel. Die kommerziell betriebene Landwirtschaft bedeutet mehr und intensiver genutzte Ackerflächen. Dies hat zur Folge, dass es zu hohen Verlusten in der Artenvielfalt in Landschaften mit einem hohen Anteil an Ackerflächen kommt.

Uns stellt sich die Frage: Kann mit innovativer Anbautechnik die Anbausicherheit gewährleistet werden und gleichzeitig die Aspekte des Natur- und Klimaschutzes berücksichtigt und umgesetzt werden? In unserem Projekt beschäftigen wir uns mit dem Anbau verschiedener, regionaler Pflanzen (Luzerne, Klee, Kresse, Erbsen und Feldsalat), die wir im Konzept des Stufenanbaus angepflanzt haben. Dabei steht die unterschiedliche Belichtung und die daraus resultierende Auswirkung auf das Wachstum im Fokus. Mit Hilfe der Stufenanbautechnik soll auf möglichst wenig Raum, möglichst viel Ertrag erzielt werden. Ackerflächen werden reduziert und natürlicher Lebensraum bleibt erhalten und wird idealerweise zurückgewonnen.

Biologie

Sofie Grimm

15 Jahre

Staatliches Heinrich-Heine-Gymnasium

Kaiserslautern

Wie wirkt sich Sport auf die Konzentrationsfähigkeit aus?

An meiner Schule stehen junge Leistungssportlerinnen und Sportler vor der Herausforderung, Training und Schule in ihrem Alltag miteinander zu verknüpfen. Aber bietet das auch Chancen? Immer mehr Studien zeigen, dass sich körperliche Aktivität positiv auf das Gehirn auswirkt. Im Rahmen dieser Überlegungen habe ich mir die Frage gestellt, wie das Training ideal an Unterricht und Kursarbeiten angepasst werden kann. Ausgangspunkt ist hierbei die veränderte Konzentrationsfähigkeit nach dem Sport. Aus diesem Grund habe ich ein Forschungsprojekt gestartet, um zu prüfen, ob sich Menschen direkt nach der sportlichen Aktivität besser konzentrieren können. Die Testgruppe war dabei ein Sportkurs an meiner Schule. Zur Bestimmung der Konzentrationsfähigkeit wurde der d2-Test eingesetzt, welcher von Psychologen häufig zur Beurteilung der Aufmerksamkeit eingesetzt wird. Dieser erfüllt die Kriterien der Validität, Objektivität und Reproduzierbarkeit. An den „Testtagen“ führten alle Schülerinnen und Schüler vor der körperlichen Aktivität einen d2-Test durch. Danach mussten sie mit moderater Belastung joggen. Nach der Belastung wurde der d2-Test an den Probanden erneut durchgeführt und die Ergebnisse im Nachhinein ausgewertet. Um aussagekräftige Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt zu gewinnen, wurde der oben genannte Verlauf mehrmals, an unterschiedlichen Tagen, durchgeführt und kontrolliert. Dabei wurde in erster Linie die Belastungsdauer variiert. Die Auswertungen zeigen, dass schon nach einer fünfminütigen sportlichen Aktivität signifikante Verbesserungen der Konzentrationsleistung zu verzeichnen waren. Beim Durchführen der Konzentrationstests nach einer 15-minütigen Belastung ist der Effekt allerdings nur noch kaum spürbar, und die Konzentrationsfähigkeit verschlechterte sich sogar bei einigen Probanden. In Zukunft sollen noch weitere Testungen durchgeführt werden, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu verstärken. Außerdem soll ein stärkerer Bezug zu den Leistungssportlerinnen und Sportlern hergestellt werden, wobei deren Konzentrationsfähigkeit nach einer vollständigen Trainingseinheit ermittelt werden soll.

Biologie

Julian Hoidn

16 Jahre

Mons-Tabor-Gymnasium Montabaur

Montabaur

Protein aus Plastikmüll - Biokonversion von Kunststoffabfällen durch Wachsmottenlarven

In meinem Projekt habe ich getestet, ob die Larve der großen Wachsmotte [*Galleria mellonella*] in der Lage ist, Kunststoffabfälle zu verzehren, sie zu verdauen und sich weiterzuentwickeln. Das Ziel ist, Maden auf Kunststoffmüll zu züchten und somit aus Plastikmüll biologisches Protein zu erzeugen.

Die Wachsmotte vermehrt sich normalerweise in aufgelassenen Bienenstöcken und legt ihre Eier in die alten Waben. Die Larven ernähren sich unter anderem von den langkettigen Kohlenwasserstoffen im Bienenwachs. Die Idee hierbei ist, dass sie vielleicht auch langkettige Kohlenwasserstoffe aus verschiedenen Plastiksarten verstoffwechseln könnten. Bei den Versuchen habe ich den Maden verschiedene Kunststoffe als Nährsubstrat angeboten und sie mit natürlich gefütterten Tieren verglichen. Das Fressverhalten, die CO₂ Produktion, das Körpergewicht und die Entwicklung zur Puppe beziehungsweise zum Fluginsekt habe ich statistisch ausgewertet. Zudem habe ich die Ausscheidungen mikroskopiert, um Aussagen zu der Verdauung der Kunststoffe treffen zu können. Temperatur und Luftfeuchtigkeit wurden bei den Experimenten von einem von mir weiterentwickelten Brutapparat konstant gehalten. Ich habe die Kunststoffsorten Polypropylen [PP], Polyethylen [PE], Polyurethan [PU] und Polystyrol [PS] getestet und verglichen. Mit der Kunststoffsorte Polystyrol (Styropor) hatte ich in den ersten Versuchen die vielversprechendsten Ergebnisse. Die Tiere haben in das Polystyrol rasch Gänge gefressen. Die Maden produzierten mit der alleinigen Fütterung von PS über viele Tage CO₂ als Stoffwechselprodukt und verpuppten sich dann. Sie erreichten schneller ein neues Entwicklungsstadium als die Tiere in den natürlichen Bienenwaben. PP und PE wurden von den Maden nicht verzehrt. PU wurde erst nach mehreren Tagen angefressen. Daher habe ich mich bei meinen weiteren Forschungen vor allem auf Polystyrol konzentriert. In einem Versuch war es den Tieren freigestellt, welches Nährmedium sie zur Besiedelung wählten. Hier wurde PS offensichtlich genauso gerne von den Maden angenommen, wie eine natürliche Bienenwabe.

Bei der Untersuchung der Ausscheidungen unter dem Mikroskop lässt sich kein wesentlicher Unterschied erkennen. Auch nach dem Auflösen der Exkremente in Alkohol finden sich keine Hinweise auf unverdaut ausgeschiedene Kunststoffpartikel. Eine Gewichtszunahme konnte nur bei wenigen einzelnen Tieren beobachtet werden. Ein nennenswerter Zugewinn an Protein war nur im Einzelfall zu beobachten. Wahrscheinlich spielt hier ein schon fortgeschrittenes Entwicklungsalter meiner Versuchsmaden eine Rolle. Weitere Testreihen mit jüngeren Maden stehen an. Hiervon verspreche ich mir deutlichere Ergebnisse.

Biologie

Zoe Felicitas Katsigiannis

17 Jahre

Max-von-Laue Gymnasium

Koblenz

Sind Hühnereier aus Freilandhaltung die besseren Eier?

Die Debatte um das Cholesterin ist allgegenwärtig. Insbesondere Eier rücken dabei immer wieder in den Fokus und werden gerne für Vor- und Nachteile genutzt. Einerseits werden sie harmlos und andererseits als reine Cholesterinbomben dargestellt. Der Stoff Cholesterin ist überlebenswichtig für den Körper als Membranbestandteil oder als Vorstufe verschiedener Hormone. Doch zu viel Cholesterin, besonders viel LDL, kann zu Ablagerungen in den Gefäßen führen. Diese können im schlimmsten Fall zu einem Herzinfarkt oder einem Schlaganfall führen. Hypercholesterinämie heißt die Krankheit, die einen zu hohen Cholesterinspiegel beschreibt. Diese kann genetisch vererbt werden oder sich im Laufe des Lebens entwickeln. Neben Medikamenten wird mehr Sport, weniger Stress und eine gesündere Ernährung empfohlen. Doch was wird aus dem geliebten Frühstücksei?

Dem Verbraucher ist mittlerweile bekannt, dass es den Hennen in Freilandhaltung beziehungsweise Bio-Haltung besser geht. Sie haben mehr Platz, Auslauf und besseres Futter. Doch hat das auch einen Einfluss auf das Ei, welches wir konsumieren? Das war die Frage, die hinter meinem Projekt steht. Um das herauszufinden, habe ich verschiedene Eigelbe auf ihren Cholesteringehalt untersucht.

Dazu habe ich die Eigelbe erst zersetzt sowie mit Chemikalien gereinigt und erhitzt, bis am Ende eine ölige Flüssigkeit entstand, die freies Cholesterin enthielt. Diese wird aufgeteilt und der Probe, werden neben beispielsweise Puffer-Lösung, auch noch Enzyme hinzugefügt. Über eine Reihe von Reaktionen in einer Inkubation entsteht in der Probe ein blauer Lutidinfarbstoff. Den Unterschied zwischen der gefärbten Probe und dem sogenannten Porbeleerwert kann in einem Fotometer gemessen werden. Dieser misst die verschiedenen Absorptionen und berechnet daraufhin eine Extinktionsdifferenz. Mithilfe dieser kann man dann auf den Cholesteringehalt in der Probe beziehungsweise im Eigelb schließen. Bei meinen Versuchen kam heraus, dass das Kleingruppen-Haltungsei deutlich mehr Cholesterin beinhaltet als ein Ei aus Biohaltung.

Um die Arbeit weiterzuentwickeln, benötigt man eine Langzeitstudie, in der man hunderte Eier vergleicht und auch die Hennen selbst betreut und somit auch genau Rückschlüsse auf den Cholesteringehalt in den Eiern ziehen kann. Zudem sollte gemessen werden, wieviel HDL oder LDL im Cholesterin enthalten ist, um präzisere Aussagen treffen zu können.

Biologie

Seoyoung Park

18 Jahre

Auguste-Viktoria-Gymnasium

Trier

Synthese und Anwendungen von Verpackungsmaterial auf Myzelbasis

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, die Wirksamkeit eines selbst wachsenden, biologisch abbaubaren Verpackungsmaterials aus Myzel zu untersuchen. Dies hat das Potential, den ökologischen Fußabdruck der Verpackungsindustrie zu verringern, da viele der herkömmlichen Verpackungsmaterialien wie Styropor, die Umwelt stark belasten.

Zu diesem Zweck habe ich zu Hause Myzel selbst kultiviert, um Myzelblöcke herzustellen. Anschließend habe ich die Eigenschaften des Myzels wie Wärmeisolierung, Feuer- und Chemikalienbeständigkeit, Wasserdichtigkeit und Dichte im Vergleich zu Styropor getestet. Das Ziel ist festzustellen, ob die Verpackungen auf Myzelbasis in unseren Alltag integriert werden können. Insgesamt wurde beobachtet, dass das Myzel bessere Wärmeisolierungs- und Feuerfestigkeitseigenschaften als Styropor aufweist, was es, in Kombination mit seiner biologischen Abbaubarkeit, zu einem zufriedenstellenden alternativen Verpackungsmaterial für eine nachhaltigere Welt und Zukunft macht.

Biologie

Emilia Schaaf

17 Jahre

Auguste-Viktoria-Gymnasium

Trier

Der Einfluss von Licht auf Pflanzen unter dem Aspekt der Lichtdauer

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss von Licht auf Pflanzen unter dem Aspekt der Lichtdauer am Beispiel von *Raphanus sativus* var. *sativus* Pflanzen. Dabei werden 150 Pflanzen in drei Kategorien mit jeweils 50 Pflanzen unterteilt, welche unter unterschiedlichen Lichtverhältnissen stehen und über einen Zeitraum von fünf Wochen beobachtet werden. Eine Gruppe von Pflanzen wird 24/7 unter Beleuchtung sein, eine weitere Gruppe wird einem Rhythmus von 12 Stunden Licht und 12 Stunden Dunkelheit ausgesetzt sein und die letzte Gruppe wird fünf Wochen in Dunkelheit verbringen. Es werden während des Versuchs Messungen bezüglich der Sprossachsenlänge, Blätteranzahl, sowie Blätterbreite vorgenommen und die Pflanzen auf Abweichungen von der Norm untersucht. Deren Zusammentragung und Analyse soll Erklärungen bezüglich der Projektfrage liefern, welche nicht nur in der Pflanzenwelt von großem Interesse ist, sondern auch über die Pflanzenwissenschaft hinaus für uns Menschen von enormer Bedeutung sein kann.

Biologie

Lena Marie Schinke

18 Jahre

Herzog-Johann-Gymnasium

Simmern

Kraft der Natur: Versorgung von schwer behandelbaren Wunden mit Manuka-Honig

Manuka-Honig wird aus dem Nektar der Südseemyrte aus Neuseeland hergestellt und zeichnet sich durch seinen signifikant hohen Methylglyoxal-Gehalt (MGO-Gehalt) aus. Dem Honig wird eine antibakterielle, antiseptische, antifungizide, antimykotische, antivirale, entzündungshemmende und wundheilende Wirkung zugeschrieben. Deshalb eignet er sich gut als alternative oder zusätzliche topische Behandlungsmethode bei chronischen oder schwer behandelbaren lokal begrenzten Infektionen. Manuka-Honig scheint, anders als viele Antibiotika, sogar gegen multiresistente Keime wie MRSA (*Methicillinresistenter Staphylococcus aureus*) wirksam zu sein. Des Weiteren scheinen Bakterien aufgrund der vielen verschiedenen Wirkmechanismen des Manuka-Honigs gegen diesen keine Resistenzen aufbauen zu können. Seine Wirksamkeit ist allerdings im direkten Vergleich mit einem für den Keim geeigneten Antibiotikum weniger stark ausgeprägt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden ein Alpaka mit zahnassoziertem Abszess und ausgeprägter Fistelbildung am Unterkiefer sowie drei weitere Neuweltkameliden mit Interdigitalabszessen erfolgreich mit Manuka-Honig behandelt. Erfolgte Abstriche wiesen meist gram-positive Keime nach. Da gram-positive Bakterien im Laborversuch in der Regel empfindlicher auf eine Behandlung mit Manuka-Honig reagieren als gram-negative Bakterien, ist die Hemmung der vorliegenden Entzündungskeime gut nachvollziehbar.

In der Zusammenschau erwies sich die zusätzliche Wundbehandlung mit Manuka-Honig in den beschriebenen Fällen als lohnende/empfehlenswerte Alternative zur regulären (konventionellen) lokalen Wundbehandlung. Die Wundinfektion konnte zuverlässig bekämpft werden und die Wundheilung zeigte sich deutlich beschleunigt. Zur Aussage über Wirkweise und empfohlene Anwendungsgebiete von Manuka-Honig sind noch weitere qualitativ hochwertige, randomisierte, kontrollierte Studien notwendig.

Biologie

Finn Lukas Schlotmann

18 Jahre

IGS Auguste Cornelius

Mainz-Hechtsheim

Ökologische Nische und Biodiversität einheimischer Nachtfalter

Welchen Einfluss haben anthropogener Klimawandel und Habitatzerstörung?

Menschliche Aktivitäten haben großen Einfluss auf natürliche Habitate und gefährden vielfach die Lebensgrundlage der sie bewohnenden Arten, zum Beispiel durch Habitatzerstörung und den anthropogen verursachten Klimawandel. Mich hat es interessiert, die Auswirkungen dieser Entwicklung an einem konkreten Beispiel zu erforschen. Daraus habe ich für meine Arbeit folgende Ziele formuliert: 1. Biodiversität beschreiben durch Bestandsaufnahme, 2. eine Datenbasis für ein Monitoring schaffen, 3. Gefährdungsursachen durch Nischenanalyse erkennen und 4. Schutzmaßnahmen ableiten.

Um diese Einflüsse verstehen zu können und Wege zum Schutz der Biodiversität zu finden, muss man die Lebensgemeinschaften sowie ihre Umweltansprüche erforschen und beschreiben. Das grundlegende Konzept der ökologischen Nische wird deshalb in dieser Arbeit benutzt, um exemplarisch die Nachtfalterfauna eines Bachtals im südlichen Hunsrück (Nußbachtal bei Bockenu im Landkreis Bad Kreuznach) zu untersuchen und zu dokumentieren. Dieses Untersuchungsgebiet habe ich gewählt, weil es ein vielfältiges Mosaik aus verschiedenen Habitat-Typen aufweist (Feuchtgebiete, Wälder, Trockenstandorte, Wiesen und Offenlandflächen). Dementsprechend war dort mit einer reichhaltigen Nachtfalterfauna zu rechnen.

Mittels nächtlichem Lichtfang und fotografischer Dokumentation der angelockten Falter habe ich das Artenspektrum ermittelt und eine systematische Artenliste erstellt. Ich konnte innerhalb von zwei Nächten und zwei Tagen im August 2021, 98 verschiedene Nachtfalterarten nachweisen. Darunter befanden sich zwölf Arten mit Gefährdungskategorie und sogar zwei stark gefährdete Arten (Rote Liste RLP).

Auf Basis meiner Funde habe ich die ökologische Einnischung charakteristischer Nachtfalterarten für die verschiedenen, gebietstypischen Habitate exemplarisch analysiert. Ich habe Beispiele für r- und K-Strategen ermittelt, sowie voraussichtliche Gewinner und Verlierer der zukünftigen Entwicklungen identifiziert. Insbesondere konnten im Nußbachtal bereits Auswirkungen des Klimawandels auf das Artenspektrum beobachtet werden. Wärmeliebende Arten aus dem Süden (Mittelmeerraum) konnten in dieser Mittelgebirgsregion nachgewiesen werden, zum Beispiel das Taubenschwänzchen *Macroglossum stellatarum* und die spanische Fahne *Euplagia quadripunctaria*. Dagegen sind viele Arten der Feuchtgebiete als selten einzustufen, beispielsweise das Rundflügel-Felchtenbärchen *Thumatha senex* und der Netzspanner *Eustroma reticulata*. Meine Untersuchung ist eine Basis, um diese Entwicklungen zukünftig im Rahmen eines Biomonitorings weiter zu verfolgen und um Schutzmaßnahmen für die erfasste Artengemeinschaft abzuleiten.



Chemie

Zita Bölles, 17 Jahre

Anne Philomena Harden, 17 Jahre

Lilly Knips, 17 Jahre

Humboldt-Gymnasium

Trier

Alte Schriften der Römer - Warum können wir sie heute noch lesen?

Als im Landesmuseum die Ausstellung „Untergang des römischen Reiches“ stattfand, haben wir drei uns gefragt, warum die alten Schriften der Römer immer noch lesbar sind. Daraufhin haben wir uns über die Mittel der Römer informiert.

Um die Vorgehensweise der Römer nachzuvollziehen und für uns zu veranschaulichen, haben wir uns zuerst an die traditionell antike Eisengallustinte gewagt. In verschiedenen Schritten haben wir so aus Galläpfeln, Eisen(II)sulfat, Gummi Arabicum und Wasser eine der ältesten und beständigsten Tinten der Welt hergestellt. Da diese Zutaten schwer zu beschaffen sind, haben wir eine nachhaltige Alternative aus Bananenschalen, Eisenwolle und Essig hergestellt. Um auch diese Beständigkeit zu überprüfen, haben wir beide Tinten verschiedenen Umwelteinflüssen ausgesetzt und auf verschiedenen Papiersorten aufgetragen.

Im zweiten Schritt haben wir eine weitere Tinte aus Abfällen wie beispielsweise Kaffeesatz hergestellt. So haben wir den Fokus daraufgelegt, für jede Tinte die gleichen Zutaten zu verwenden. Sowohl das Gummi Arabicum, als auch das Eisen(II)sulfat haben wir bei jeder Tintenherstellung verwendet und nur die jeweilige Zutat mit den notwendigen Gerbstoffen ausgetauscht, um die Tinten so noch besser miteinander vergleichen zu können. Außerdem wollten wir verschiedene Versiegelungen für die Schriften testen und finden, um die Beständigkeit der Schriften noch zu erweitern. Das Wissen der Römer ist ein Teil der Wissensgrundlage, auf der unsere heutige Welt basiert. Deshalb haben wir verschiedene Versiegelungen getestet, um einen weiteren Garant für die Erhaltung der alten Schriften zu finden.

Chemie

Keerthna Chandrasekar, 15 Jahre

Michelle Klingel, 14 Jahre

Max-von-Laue-Gymnasium

Koblenz

Salz-Heizung

Keine Gaslieferungen aus Russland, explodierende Energiepreise, begrenzte Vorkommen an Erdgas - für die Zukunft brauchen wir Alternativen. Eine Salz-Heizung, welche mit Natronlauge oder Kupfersulfat arbeitet, könnte die Lösung sein!?

Anfangs schossen uns viele Fragen durch den Kopf: Wie funktioniert überhaupt eine Heizung? Wie heiß muss sie werden, damit sie ein Haus mit ausreichend Wärme versorgen kann? Wie wird die Wärmeenergie gespeichert? Welche Stoffe eignen sich am besten für unsere Heizung? Dabei war uns sehr wichtig, dass die Stoffe, die wir für unsere Heizung verwenden, bei der Reaktion ausreichend hohe Temperaturen entwickeln und auch wieder regeneriert werden können. Zunächst haben wir mit Natriumhydroxid experimentiert, da wir aus dem Chemieunterricht wissen, dass Natriumhydroxid, wenn es in Wasser gelöst wird, Natronlauge bildet, welche anfangs sehr heiß ist. Die Lösungsenthalpie von Natriumhydroxid soll dabei als Heizenergie genutzt werden.

Das Grundprinzip unserer Heizung ist simpel:

Löst man Natriumhydroxid in Wasser, wird diese Ionenverbindung in ihre Ionen getrennt, welche dann von Wassermolekülen umschlossen werden. Diese Bindung, also die Hydratation der Ionen, setzt Energie in Form von Wärme frei, welche für andere Vorgänge, wie die Warmwasseraufbereitung oder eben die Erwärmung von Heizungswasser genutzt werden könnte. Die Reaktion lässt sich zudem auch wieder rückgängig machen, denn wenn man das abgekühlte Gemisch wieder erwärmt, verdampft das Wasser aus der Lösung und die Natronlauge wird immer konzentrierter, bis man schließlich wieder festes Natriumhydroxid erhält. Beim erneuten Verdünnen beziehungsweise Lösen des Salzes wird wieder Wärmeenergie frei. Diese Abfolge dürfte sich beliebig oft wiederholen lassen. Tagsüber könnte man überschüssige Solarenergie nutzen, um die Natronlauge wieder aufzukonzentrieren. Daher ist unser Projekt auch sehr nachhaltig.

Bei unseren vielen Versuchen arbeiteten wir mit verschiedenen Stoffen. Versuche, bei denen wir verschiedene Stoffmengen an Natriumhydroxid in jeweils 10ml Wasser lösten, erwärmten das Wasser auf Temperaturen von 26°C bis 60°C. Die Wärmeentwicklung hat uns beeindruckt, die hohe Laugenkonzentration und ein pH-Wert von 14,7 jedoch gezwungen, nach ungefährlicheren Alternativen zu suchen. Daher haben wir weitere Versuche mit Calciumoxid, Calciumchlorid und weißem Kupfersulfat durchgeführt und nutzen die freiwerdende Wärmeenergie bei der Hydratation für unsere Heizung.

Chemie

Anne Weber, 18 Jahre

Lennox Scholz, 19 Jahre

Léonie Friedrich, 18 Jahre

Max-von-Laue-Gymnasium

Koblenz

Keine Macht den Drogen - K.O. Tropfen in Getränken mittels UV-Vis-Spektrometer nachweisen

Gamma-Butyrolacton (GBL) beziehungsweise sein Derivat Gamma-Hydroxybuttersäure (GHB) werden als sogenannte K.O.-Tropfen verwendet. In geringer Dosierung werden sie einem ahnungslosen Opfer verabreicht, um die Person widerstandslos gegen Sexual- oder Eigentumsdelikte zu machen. Da GBL in der Industrie als Lösemittel eingesetzt wird, ist es leicht erhältlich. Gibt man es in Wasser, läuft eine Gleichgewichtsreaktion ab, bei der sich GBL in GHB verwandelt und umgekehrt. Bei diesen Substanzen handelt es sich mittlerweile um die am häufigsten verwendeten K.O.-Tropfen.

Ziel dieses Projekts ist es, beide Substanzen in verschiedenen Getränken nachzuweisen. Im sichtbaren Bereich sind GHB und GBL farblos. Deshalb wird ein UV-VIS-Spektrometer eingesetzt, das die Lichtabsorption auch im UV-Bereich messen kann. Indem das reine Getränk als Referenzwert und das Getränk mit GBL/GHB als Probe verwendet wird, ist es durch den Vergleich der Spektren möglich, die Zugabe von GBL/GHB nachzuweisen. Dabei wird die Absorptionskurve des Getränks von der des Gemisches subtrahiert, sodass die Absorption durch GBL/GHB identifiziert werden kann. Diese Art des Nachweises war nur bei sehr einfachen „Getränken“, wie zum Beispiel Wasser, Ethanol-Lösung und saurer beziehungsweise basischer Lösungen erfolgreich. Komplexere Getränke zeigen eine zeitlich variable Absorption auf, sodass eine aussagekräftige Messung von GBL/GHB nicht möglich ist.

Der Nachweis in solchen Getränken wird durch ein anspruchsvolleres 2-Phasen-Verfahren möglich: Sowohl zu dem Getränk mit als auch zu dem Getränk ohne GBL/GHB wird das hydrophobe Dimethylcarbonat (DMC) hinzugefügt. Dieses besitzt die Eigenschaft, GBL/GHB zu lösen, wässrige Lösungen jedoch nicht. Dadurch kann GBL/GHB in das DMC hineindiffundieren, während Fremdstoffe größtenteils im wässrigen Teil zurückbleiben. Anschließend wird das DMC wieder vom wässrigen Anteil getrennt und im UV-VIS-Spektrometer untersucht.

Als Referenzwert dient diesmal Dimethylcarbonat, welches mit dem reinen Getränk – ohne GBL/GHB – in Kontakt war und möglicherweise einige Fremdstoffe aufgenommen hat. Der Vergleich der Absorptionskurven liefert nun bei verschiedenen Getränken einen klaren Nachweis für die Anwesenheit von GBL/GHB in einer Probe.

Chemie

Ben Hibinger

15 Jahre

Albert-Einstein-Gymnasium

Frankenthal

Synthese von Rubin, Opal und weiteren Mineralien

Ich interessiere mich schon immer für Mineralien. Insbesondere der Opal fasziniert mich aufgrund des Farbenspieles und seiner einzigartigen Formen sehr. Jedoch sind große und farbenfrohe Opale sehr teuer. Deswegen habe ich in meinem Projekt die Synthese von Opal und Rubin getestet. Mithilfe des „Stöber Verfahrens“ konnte ich meine Ziele verwirklichen und synthetischen Opal herstellen. Dies basiert auf dem Erstellen kleinster Quarz-Kügelchen im Nanobereich, welche sich dann später zusammensetzen. Aufgrund des Phänomens der „Braggschen-Gleichung“ kann sich daraufhin das schöne Farbenspiel entwickeln. Wobei es ebenfalls möglich ist, die Farbe des Schimmerns sehr einfach zu kontrollieren. Rubin konnte ich durch ein selbstentwickeltes Verfahren, mithilfe eines Schweißgeräts, herstellen. Hierbei ist es möglich, sehr natürlich aussehende Rubine zu erzeugen. Dabei ist allerdings eine ruhige Hand gefragt, da die Basis dieses Verfahrens ein feines Pulver ist und dieses sehr einfach unter dem Plasma herausgeschleudert wird. Das Plasma wird durch den Lichtbogen des Schweißgeräts erzeugt und sorgt dafür, dass der Rubin unter der enormen Hitze verschmilzt. Am Ende hatte ich Erfolg und konnte tatsächlich kleine Opale und Rubine herstellen. Nun gilt es diese Methoden auszubauen, damit später auch einmal größere Steine hergestellt werden können.

Chemie

Samina Imig

18 Jahre

Ausonius-Gymnasium

Kirchberg

Sensitivität des Kastle-Meyer-Tests mit Thymolphthalein

Der Kastle-Meyer-Test ist ein bewährter Blutnachweis. Da der dem Test zugrundeliegende Farbstoff Phenolphthalein wegen möglicher karzinogener Wirkungen für Schülerexperimente nicht mehr zugelassen ist, wurde in dieser Arbeit ein modifizierter Test mit Thymolphthalein entwickelt und untersucht.

Der Nachweis wurde analog zum Kastle-Meyer-Test durchgeführt. Hierbei wurde anhand von Schweineblut-Proben, die Abhängigkeit von der Verdünnung und vom Alter der Blutprobe, untersucht. Ergänzend zur optischen Wahrnehmung wurden Absorptionsspektren vor und nach Testdurchführung angefertigt. Mit dem modifizierten Test können Blutproben bis zu einer Verdünnung von 1:10000 nachgewiesen werden (vergleichbar mit dem ursprünglichen Kastle-Meyer-Test). Das Alter der Blutprobe (in meiner Untersuchung bis zu zwei Monate) hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Nachweisempfindlichkeit. Ob die mit Schweineblut erzielten Ergebnisse auf Humanblut zu übertragen sind, bleibt zu überprüfen.

Chemie

Baran-Kaan Mansur, 15 Jahre

Elias Schneider, 15 Jahre

Gauß-Gymnasium Worms

Worms

Pflanzenstrom das geht wirklich?!

Erneuerbare Energien sind heutzutage wichtiger denn je. Jedoch sind Solaranlagen in der Anschaffung sowie Produktion mit hohen Kosten verbunden. Zudem können sich viele Personen diese nicht leisten. Deswegen haben wir an einer Alternative geforscht, um eine kostengünstigere und noch umweltfreundlichere Photovoltaikzelle beziehungsweise Farbstoffzelle zu bauen. Hierbei nutzten wir denn bekanntesten Vertreter, die Grätzel-Zelle von Marcus Grätzel, als Vorlage. Wir erforschten neue Möglichkeiten diese Art von Photovoltaikzelle zu bauen und weiterzuentwickeln. Dabei stießen wir auf eine Titandioxid-Pflanzenfarbstoff-Mischung.

Doch muss man den Farbstoff überhaupt extrahieren? Auf diese Frage gibt es eine klare Antwort: Nein! In unserer neu erforschten „Immergrün-Zelle“ benutzen wir lebende Pflanzen und deren Farbstoffe wie Chlorophyll, um Spannung zu erzeugen und eine Art synthetische Fotosynthese zu nutzen, wie es auch Grätzel vor 30 Jahren nutzte. Allerdings gibt es Hindernisse, die seit Jahren eine Problematik darstellen und die nicht Ausreifung der Zelle fördern, wie zum Beispiel die Haltbarkeit. Wir sind der Meinung, dass wir für alles eine Lösung finden.

Chemie

Vesna Metten, 16 Jahre

Anna Meißle-Köfer, 16 Jahre

Hannah Barz, 15 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Nagel- und hautverträglicher Nagellackentferner

In unserem Projekt sind wir der Frage nachgegangen, ob es möglich ist einen Nagellackentferner herzustellen, der weder für den Nagel noch für die Haut schädlich ist. Hierzu haben wir uns mit den Inhaltsstoffen des Nagellackentferners auseinandergesetzt und herausgefunden, dass in normalen Nagellackentfernern Aceton ein wichtiger, lösender Bestandteil ist. Dieser entfettet allerdings die Haut und die Nägel. Bei allgemeinen Forschungen entstand ein Nagellackentferner, der acetonfrei ist. Allerdings enthält dieser Ethylacetat. Ethylacetat ist ein ebenso hautschädlicher Stoff und daher keine gute Alternative für Aceton.

Wir haben uns damit beschäftigt, welche Stoffe in Nagellackentferner benötigt werden und welche nicht. Anschließend haben wir nach Alternativen für Aceton und Ethylacetat gesucht. Hierzu testeten wir Orangenöl. Zudem probierten wir auch Haushaltsmittel, die gewöhnlich jeder zu Hause hat, wie Nagellack oder Zahnpasta. Außerdem verglichen wir zwei verschiedene Nagellackentferner, welche acetonfrei waren. Sie waren von verschiedenen Marken und hatten unterschiedliche Inhaltsstoffe. Anhand dessen konnten wir herausfinden, welche Stoffe für eine bessere Lösung des Nagellacks verantwortlich sind. Anschließend haben wir versucht, mit den jeweiligen Stoffen den Nagellack zu lösen. Hierzu verwendeten wir gekaufte Kunstnägeln, da wir unsere Haut nicht schädigen wollten.

Chemie

Nike Remde, 18 Jahre

Maike Zöllner, 18 Jahre

Cusanus-Gymnasium Wittlich

Wittlich

Aluminium als Antitranspirant - Ist es das Risiko wert?

In einem selbstentwickelten Modellexperiment wird die antitranspirierende Wirkung unterschiedlicher Antitranspirante und diverser Metallsalzlösungen untersucht. Dazu wird die menschliche Achselhöhle mithilfe eines präparierten Filterpapiers imitiert. Dieses wird in ein Drucksystem integriert, welches die natürliche Transpiration unter Einsatz von destilliertem Wasser nachahmt und so die Bewertung der Einflüsse der Wirkstoffe auf die Durchflussgeschwindigkeit, und dadurch eine Einschätzung der Effektivität, ermöglicht. Die Ergebnisse der Produkte zeigen den größten antitranspirierenden Effekt durch aluminiumhaltige Antitranspirante. Bei den anderen Proben war nahezu keine Veränderung messbar. Anschließend wird, aufgrund einer gemeinsamen Metall-Komponente der Wirkstoffe vermutet, dass diese die antitranspirierende Wirkung hervorruft. Zur Prüfung dieser Hypothese wird in Versuchsreihen die Effektivität der Denaturierung der Metall-Kationen mithilfe verschiedener Volumina (einer 0,25molaren Metallsalzlösung in 10ml, einer 10Vol.-%igen Lösung aus Hühnereiklar) geprüft. Hierbei erweisen sich neben den Al^{3+} -Ionen auch die Zn^{2+} -Ionen als effektiv. Deshalb wird eine denaturierende Wirkung weiterer Metall-Kationen vermutet und mit K^{+} -, Ca^{2+} -, Fe^{2+} - und Fe^{3+} -Ionen getestet, wobei sich lediglich die Fe^{3+} -Ionen als effektiv erwiesen. Der gravierende Unterschied zwischen dem zinkhaltigen Produkt und der zinkhaltigen Lösung tritt aufgrund des niedrigen pH-Werts des Zinkchlorids auf, weshalb diese durch einen Puffer modifiziert wird. Dabei ist eine Verringerung der Effektivität erkennbar, die Denaturierung wurde partial durch die saure Eigenschaft hervorgerufen. Die Metallsalzlösungen, die eine Denaturierung vorweisen, werden in dem Modellversuch getestet. Die Verwendung des Aluminiums in Antitranspiranten erfolgt wahrscheinlich aufgrund dessen hervorragender Wirkung und des Mangels einer Alternative. Ob es das Risiko wert ist, bleibt die Entscheidung des Verbrauchers.

Chemie

Laura Seeling

19 Jahre

Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern

Kaiserslautern

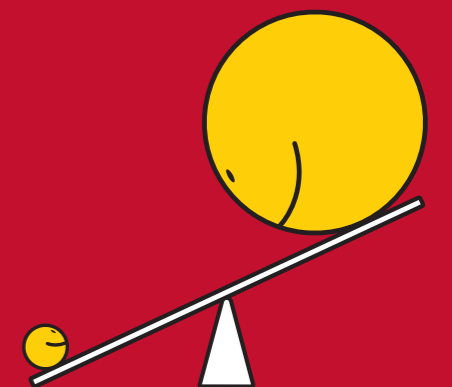
Koffein als Lernhelfer? – Steigert Koffein die geistige Leistung?

Als Schülerin vertraue ich regelmäßig auf die etablierte Schülerweisheit, man könne nach dem Konsum koffeinhaltiger Getränke effizienter lernen. Doch trifft dieser Mythos zu oder handelt es sich dabei um eine Fehleinschätzung? Im Rahmen dieser Arbeit haben mir acht Versuchspersonen dabei geholfen, dieser Frage auf den Grund zu gehen. Dazu wurde eine Lernsituation simuliert, in der den Probanden eine Liste mit historischen Daten vorgelegt wurde, von denen sie innerhalb von zehn Minuten möglichst viele verinnerlichen sollten. Anschließend wurde ihr Wissen mithilfe eines Tests überprüft.

An einem anderen Tag wurde ein Test mit ähnlichem Aufbau und einer neuen Liste historischer Daten durchgeführt. Ungefähr 30 Minuten vor dem Durchführen dieses Testdurchlaufs wurden die Probanden angewiesen, eine Tasse Kaffee zu trinken. Schließlich haben alle Versuchspersonen an einem dritten Test teilgenommen, vor welchem - ebenfalls 30 Minuten vor Testbeginn - eine Tasse entkoffeinierter Kaffee konsumiert wurde. Allerdings blieben die Probanden in dem Glauben, dass beide Tassen Kaffee, die sie im Verlauf dieses Versuchs zu sich genommen haben, Koffein enthielten. Letztlich habe ich untersucht, bei welchem der drei Testdurchläufe die Probanden ihr persönlich bestes Ergebnis erzielt haben.

Vier der acht Probanden schnitten am besten bei jenem Test ab, vor dem sie koffeinhaltigen Kaffee getrunken hatten. Obwohl dieses Ergebnis die Ausgangshypothese, man könne nach dem Konsum koffeinhaltiger Getränke besser lernen, prinzipiell bestätigt, ist es mit Vorsicht zu genießen. Denn standardisierte Bedingungen an allen drei Testtagen zu schaffen, erwies sich als äußerst schwierig. Beispielsweise die Gefühlslage der Probanden, ihre Nahrungsaufnahme sowie die Qualität und Dauer ihres Schlafs in der Nacht zuvor unterschieden sich von Testdurchlauf zu Testdurchlauf bei jedem Probanden. Um zu überprüfen, wie repräsentativ das von mir ermittelte Ergebnis ist, wäre es unter anderem interessant, den Versuch mit einer größeren Probandenzahl durchzuführen.

Als Vorbereitung auf den beschriebenen Versuch habe ich den Koffeingehalt einiger der beliebtesten koffeinhaltigen Getränke fotometrisch bestimmt. Dadurch habe ich ein besseres Verständnis für den Koffeingehalt und die damit verbundene, unterschiedlich starke Wirkung der untersuchten Getränke erlangt. Die Erkenntnis, dass in einem Liter Kaffee mehr Koffein enthalten ist als in den anderen Getränken, war ausschlaggebend dafür, dass die Probanden die potentiell leistungssteigernde Wirkung von Koffein nach dem Konsum einer Tasse Kaffee getestet haben.



Geo- und Raumwissenschaften

Paula Kreuser, 18 Jahre

Paula Sachsenhauser, 17 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Existieren Wege zur Klimaneutralen Stadt?

In unserem Projekt beschäftigen wir uns mit der Frage, ob Möglichkeiten zu einer klimaneutralen Stadt existieren. Dabei untersuchen wir verschiedene Maßnahmen wie das zusätzliche Anlegen und Erhalten von Grünanlagen innerhalb der Stadt (zum Beispiel Parks, Dachgärten, Solarzellen und Elektroautos) auf ihren Anteil zur Klimaneutralität. Aus diesen Informationen rechnen wir durch eine selbsterstellte Exceltabelle aus, wie stark sie den CO₂-Ausstoß einer Stadt verringern können und wie viel CO₂ noch eingespart werden muss, damit die Stadt klimaneutral ist. Am Beispiel Berlin haben wir gesehen, dass der CO₂-Ausstoß bisher nur bis zu einem geringen Teil durch diese Maßnahmen gemildert wird und der größte Teil des Ausstoßes noch bestehen bleibt. Mit unserer Tabelle können sich die Städte einen Überblick verschaffen, wo sie auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt stehen. Anhand dieser Informationen kann eine zukünftige Stadtplanung ausgerichtet werden.

Geo- und Raumwissenschaften

Philip Memmer, 17 Jahre

Sarah Bader, 16 Jahre

Karolinen-Gymnasium Frankenthal

Frankenthal

Plastik auf dem Honigbrot?

Das Ziel unseres Projektes ist es zu untersuchen, ob Mikroplastik aus der Umwelt in Bienenstöcke und demnach auch in den Honig gelangen kann. Um dies herauszufinden, besuchten wir die Imkerei Gayer in Mutterstadt und sammelten Bestandteile und Vorprodukte der Honigproduktion, sodass wir diese im Anschluss untersuchen und analysieren konnten. Anhand dieser Proben aus straßennahem Gebiet erarbeiteten wir eine Methodik zur Trennung von Wachs und Honig zur Untersuchung auf Mikroplastik. Erste Analysen unserer Proben führten wir zunächst mithilfe eines Mikroskops durch. Hierbei konnten wir bei den Resten, die bei der Honigproduktion anfallen, verschiedene Fasern finden. Diese konnten wir dagegen nicht im Honig nachweisen. Um die gefundenen Fasern genauer bestimmen zu können, planen wir weitere Analysen, beispielsweise eine thermogravimetrische Analyse, zusammen mit der Universität Heidelberg durchzuführen.

Weiterhin werden wir nun unsere Untersuchungen erweitern, um den Einfluss verschiedener Standorte beurteilen zu können. Hierzu beabsichtigen wir, Siebreste aus weiteren Bienenstöcken an unterschiedlichen Standorten zu isolieren und zu untersuchen, um die Anzahl der Fasern zu bestimmen.

Nach unseren bisherigen Erkenntnissen findet man Fasern, bei denen es sich um Mikroplastik handeln könnte, in Vorprodukten des Honigs. Sie lassen sich im Honig selbst jedoch nicht mehr nachweisen. Spannend bleibt, ob dies auch in unseren neuen Proben der Fall sein wird und ob die weiteren Analysen unsere Vermutungen bestätigen können.

Geo- und Raumwissenschaften

Matthis Straßer, 15 Jahre

Daniel Schröder, 16 Jahre

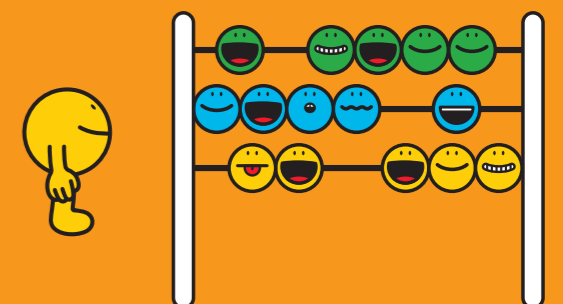
Burg Gymnasium Kaiserslautern

Kaiserslautern

Untersuchung von Wassermäandern

In der vorliegenden Arbeit möchten wir uns mit der Entstehung von Mäandern beschäftigen. Eigentlich ist die Mäanderbildung bei Flüssen weitgehend verstanden: Durch die Reibung des fließenden Wassers an den Ufern und dem Flussbett ergeben sich unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten im Fluss. In Boden- und Ufernähe ist das Wasser langsamer und im Zentrum schneller. Wenn es dann Unregelmäßigkeiten im Flussbett oder Hindernisse im Flusslauf gibt, schwingt die Strömung seitlich aus und behält diese asymmetrische neue Fließrichtung aufgrund der Masseträgheit auch bei. Dort, wo diese Strömung auf das Ufer trifft, bildet sich ein Prallhang, von dem das Wasser diagonal zurückgeworfen wird. Wenn dann erst einmal eine leichte Kurve entstanden ist, gleichen sich in dieser Zentrifugal- und Zentripetalkraft aus. Allerdings reduziert die Reibung am Flussbett die Zentrifugalkraft und die bodennahen Wasserteilchen bewegen sich in die kurveninnere Richtung. Zum Ausgleich bewegen sich die Wasserteilchen an der Oberfläche in die entgegengesetzte Richtung, zum Kurvenäußeren. Diese helikale Strömung transportiert Sedimente vom Prallhang (Kurvenäußeres) zum Gleithang (Kurveninneres) und vergrößert so den Mäander. Überraschenderweise entstehen auch auf einer geneigten Plexiglasplatte nahezu identische Mäander, obwohl sich die Entstehung dieser zunächst nicht durch die oben beschriebenen Entstehungsgründe (Unregelmäßigkeiten im „Flussbett“ oder Störstellen in Form von Hindernissen, Dynamik im Flussbett) erklären lässt.

Unser Ziel war es, zunächst mit physikalischen Fragestellungen an die Mäanderbildung auf der Plexiglasplatte heranzugehen. Wir untersuchten bei veränderlichen Parametern wie Neigungswinkel, Fließgeschwindigkeit des Wassers und Variation der Dicke des Wasserstrahls, die Entstehung der Mäander. Außerdem wurde untersucht, wie sich die Oberflächenspannung des Wassers auf die Bildung der Mäander auswirkt und ob die Oberflächenbeschaffenheit des Untergrunds eine Rolle spielt. Wir versuchten weiterhin eine theoretische Begründung des Phänomens zu finden. Dabei sind wir auf viele Ansätze gestoßen. Wie z. B. die Frage nach der Benetzung der Oberfläche oder nach der Charakteristik der Strömung mithilfe von Reynolds-Zahl und Froude-Zahl (z. B. um den Übergang zwischen laminarer und turbulenter Strömung zu ermitteln). Alle diese theoretischen Überlegungen zeigen, dass sich beide Systeme (Flussmäander und Mäander auf der Plexiglasplatte) doch mehr ähneln als wir zuerst glaubten. So kann man bei unseren experimentell erzeugten Mäandern von einem „Flussbett“ sprechen, wenn man die Übergänge Wasser – Plexiglas und Wasser – Luft näher betrachtet und die Oberflächenspannung des Wassers mitberücksichtigt. Die Fließdynamik in unseren Mäandern ist mit der in großen Flüssen vergleichbar. Insgesamt glauben wir, dass Mäander auf einer Plexiglasplatte durchaus als Simulation für das Verhalten großer Fließgewässer herangezogen werden können.



Mathematik/Informatik

Kira Marie Franz, 15 Jahre

Mia Anna Proksch, 15 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Deutsch lernen mit TipToi

Ihr kennt sicherlich alle das allzeit begehrte Kinderspielzeug - den TipToi Stift von Ravensburger. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, dieses Kinderspielzeug umzuprogrammieren und somit Menschen das Erlernen von Sprachen zu vereinfachen.

Die Idee zu diesem Projekt haben wir durch den Angriffskrieg gegen die Ukraine und die dadurch entstehende Fluchtmigration bekommen. Da viele Menschen auch nach Deutschland flüchten und nur die wenigsten die deutsche Sprache beherrschen, möchten wir etwas entwickeln, was allen Geflüchteten (insbesondere Kindern) bei diesem Problem hilft. Da viele Familien bereits einen TipToi-Stift besitzen, ist das Projekt gut im Alltag anwendbar, ohne hohen Kostenaufwand. Wir haben uns zu Beginn des Projektes überlegt, welche Begriffe im Alltag oft genutzt werden. Wir haben uns für Gegenstände entschieden, die man im Haus findet, da man diese gut verbildlichen kann. Darum haben wir Dinge, wie beispielsweise eine Haarbürste oder einen Apfel, gemalt.

Nebenbei haben wir uns um die Programmierung des Stiftes gekümmert. Dieser besitzt eine kleine Kamera in der Spitze. Die sogenannten „OID-Codes“ (das sind kleine Punktemuster) werden von der Kamera erkannt und in Zahlenwerte umgewandelt. Jedes Muster hat seinen eigenen Zahlenwert. Im Programm haben wir definiert, was bei welchem Zahlencode passieren soll. Wir haben im Programm hinter jedem Zahlencode eine Audiodatei hinterlegt. Diese haben wir vorher aufgenommen und gespeichert, so bekommt der Stift die Stimme einer Mitschülerin von uns. Dadurch lernt man die Aussprache gleich mit, da man diese direkt hört. Ein weiterer Vorteil ist auch, dass Menschen, die keine deutschen Schriftzeichen beherrschen, so die deutsche Sprache erlernen können.

Mathematik/Informatik

Raphael Gaedtke

18 Jahre

Hohenstaufen-Gymnasium

Kaiserslautern

Algorithmische Bewertung von ÖPNV-Netzen

Beim Vergleich von ÖPNV-Netzen fallen zwischen verschiedenen Städten große Unterschiede auf. Diese sind durch die Größe, die Lage oder das allgemeine Straßennetz einer Stadt bestimmt. Es stellt sich aber die Frage nach allgemeingültigen Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Netztypen aus Sicht der Fahrgäste und der Busbetreibenden.

Um diese Frage zu beantworten, muss es zunächst eine Möglichkeit geben, ein ÖPNV-Netz in einem bestimmten Straßennetz objektiv zu bewerten.

Deswegen möchte ich in dieser Arbeit Kriterien entwickeln, die für solche Linienpläne rechnerisch ermittelt werden können und die angeben, wie schnell sich die Fahrgäste in der Stadt bewegen können oder wie teuer diese Infrastruktur für die Betreibenden ist. Außerdem möchte ich Algorithmen zum schnellen Berechnen dieser Kriterien finden, implementieren sowie zum Vergleich randomisiert generierter Städte mit ÖPNV-Netzen verschiedener Typen einsetzen.

Mathematik/Informatik

Jonathan Gärtner

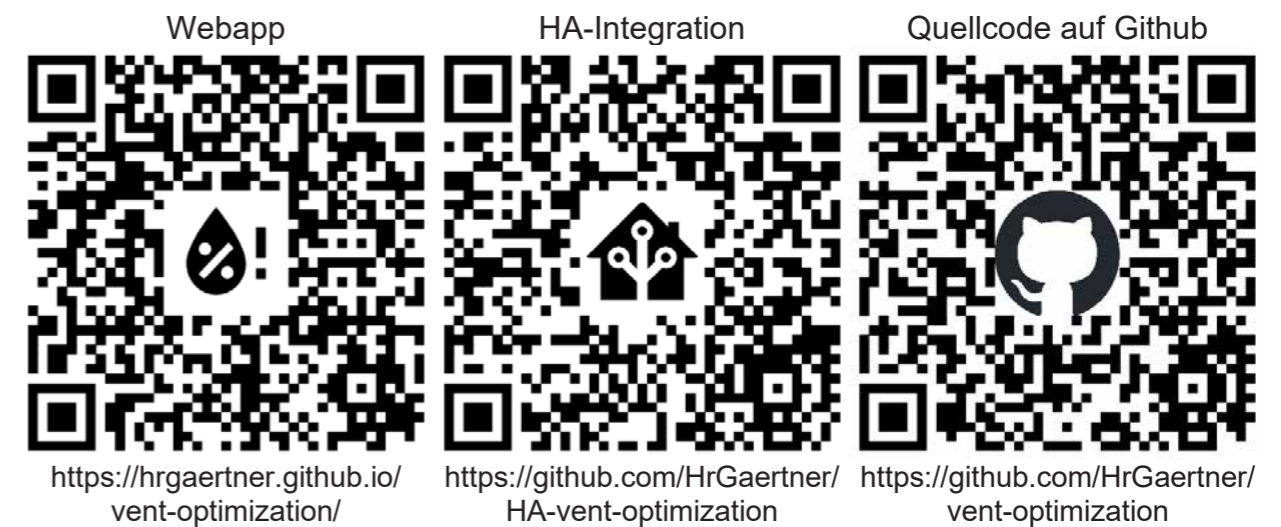
17 Jahre

Theodor-Heuss-Gymnasium

Ludwigshafen

Verhinderung von Schimmelbildung durch Optimierung des Lüftverhaltens

Schimmel in Häusern ist ein bekanntes Problem - der Pilz, der einige Krankheiten wie beispielsweise Asthma verursachen kann, ist leider sehr weit verbreitet. Bei der Schimmelvermeidung geht es primär darum, die Luftfeuchtigkeit unter 70% zu halten. Im Hausgebrauch geht dies am besten durch Lüften. Hierbei stellt sich die Frage, wie lange gelüftet werden sollte: Es soll ausreichend gelüftet werden, allerdings soll (insbesondere auch vor dem Hintergrund der aktuellen Energiekrise) nicht unnötig viel Wärme verloren gehen. Dieses Problem geht meine Forschungsarbeit an, indem der Luftfeuchtigkeitsverlauf beim Lüften mit möglichst wenig Eingaben modelliert wird, um so Rückschluss auf die optimale Dauer des Lüftens zu geben. Hierfür wurden Daten aus Bädern gesammelt, das Verhalten mathematisch modelliert und Parameter auf Basis der Messdaten mithilfe einer Least-Square-Optimization ermittelt. Zur Veranschaulichung sowie zur Nutzung durch Endanwender wurde die Modellierung komfortabel über eine Webapp zugänglich gemacht und beispielhaft in das Smarthome-System "Home Assistant" integriert, was weitere Anwendungen ermöglicht.



Mathematik/Informatik

Ergin-Hagen Leonard

18 Jahre

Otto-Schott-Gymnasium

Mainz-Gonsenheim

Visualisierung von Wegfinde-Algorithmen

Jeder von uns hat schon einmal Google Maps oder ein vergleichbares Navigationsprogramm genutzt. Man gibt Start- und Zielpunkt ein und erhält direkt die ideale Route. Doch was passiert dabei wirklich? Das wissen nur die wenigsten Nutzerinnen und Nutzer. Obwohl Wegfinde-Algorithmen in sehr vielen Bereichen unseres Lebens alltäglich sind, wissen nur wenige Menschen, wie sie genau funktionieren.

Im Rahmen meiner Forschungsarbeit habe ich ein Programm geschrieben, das die Arbeitsweise dieser Algorithmen veranschaulichen soll. Mein Programm kann die Arbeitsweisen von unterschiedlichen Algorithmen auf intuitive Weise visualisieren, sodass man ein Bild davon bekommt, wie der Algorithmus arbeitet.

Mathematik/Informatik

Cyrano Schneising

16 Jahre

Integrierte Gesamtschule Maifeld

Polch

Trio 3.0

In meinem diesjährigen Jugend-Forscht Projekt habe ich mich dazu entschieden, das Projekt der letzten beiden Jahre fortzuführen und zu digitalisieren.

Vor zwei Jahren habe ich das Verhalten des Knobelspiels Trio anhand analog gespielter Spiele bereits analysiert. Ich untersuchte anhand von 100 gespielten Spielen unter anderem die Wahrscheinlichkeit, eine gesuchte Zahl nicht finden zu können.

Im letzten Jahr habe ich ein Computerprogramm erstellt, um mehr Spiele durchführen zu können und somit meine Angaben der Wahrscheinlichkeit zu präzisieren.

In der diesjährigen Fortführung habe ich das gesamte Spiel digitalisiert. Das Spiel Trio kann nun auf dem iPad mit erweiterten Spielregeln gespielt werden.

Mathematik/Informatik

Alina Just, 17 Jahre

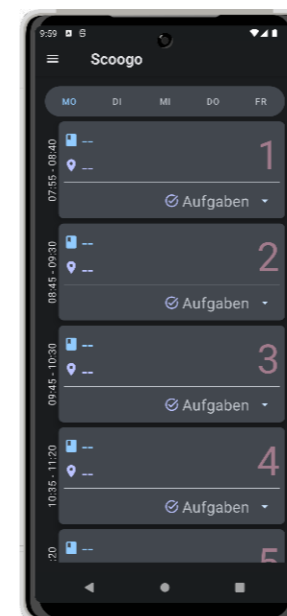
Arne Trees, 16 Jahre

Max-von-Laue Gymnasium

Koblenz

scoogo – Der Schulmanager

Wir haben die Vision, eine App zu entwickeln, die den Schulalltag im Bereich der Planung/Organisation maßgeblich vereinfachen und nachhaltig verbessern soll. Zunächst haben wir eine umfangreiche Recherche bezüglich des Status Quo der durchschnittlichen Schule in Deutschland mit besonderem Augenmerk auf Digitalisierung sowie Verwaltung durchgeführt. Im Zuge dessen mussten wir erhebliche Mängel, wie zum Beispiel fehlende Zentralisierung bei Schulplattformen, keine Interoperabilität, Datenschutzlücken, Abhängigkeiten von Großkonzernen, weitgehend analoges Arbeiten und ineffiziente Verwaltung feststellen. Diese Defizite haben uns zu der Vision eines möglichst optimalen und praktikablen Schulmanagers inspiriert.



Unser erstelltes Konzept gliedert sich in zwei Teile:

Der allgemeine Bereich besteht aus folgenden Funktionen:

- Verwaltung von Benutzern, Räumen, Stunden, Kursen, Fächern
- Einsehen von Stunden-/Raumplänen, News/Posts, Schulinventar, digitalen Schulbüchern
- Tools zur Stundenplanerstellung, Umwandlung bei Plattformwechsel zu scoogo, Personen-/Raumsuche, Stundenplanvergleich

Der persönliche Bereich besteht aus:

- Ansicht des persönlichen Stundenplans mit integrierten Hausaufgaben
- Zugriff auf digitales Klassenbuch, Vokabeltrainer, scoogo Cloud für Materialaustausch/-speicherung und Kommunikation

Den Server implementieren wir mit dem Exposed und Ktor Server, den Client mit Hilfe von Compose Multiplatform sowie Ktor Client. Die Programmiersprache Kotlin ist dabei die Basis für die gesamte Entwicklung. Als Werkzeuge dienen uns Figma (Design), Miro (digitales Whiteboard) sowie IntelliJ IDEA (Entwicklung Server) und Android Studio (Entwicklung Client). Durch scoogo wird die Schule von morgen: datenschutzsicher (Hosting auf Schulserver), innovativ (Zusammenarbeit mit Open-Source-Community), von überflüssigen Kosten durch Lizenzkauf bewahrt, unabhängig von Großkonzernen wie Google, zu einer Entlastung der Umwelt (Papierverbrauch) sowie zur Gesundheit (schwere Schulranzen) beitragen, vereinheitlicht und fördert damit gleichzeitig die Interoperabilität im Klassenzimmer und zwischen einzelnen Kursen.

Mathematik/Informatik

Honour Heyne

18 Jahre

Mons-Tabor-Gymnasium

Montabaur

Berechnung und Veranschaulichung eines Markow-Prozesses

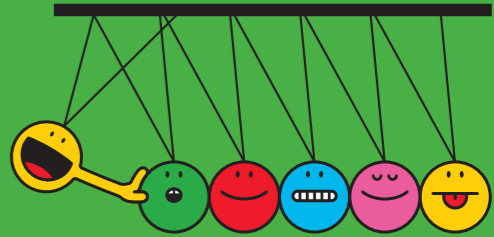
Das Hauptthema meines Projekts ist die Markow-Kette, welche einen Spezialfall eines stochastischen Prozesses darstellt. Im Alltag begegnen uns Markow-Ketten zum Beispiel bei günstigeren Modellen von Staubsauger- oder Rasenmärobotern, denn diese benutzen eine sogenannte Random-Fahrstrategie. Das bedeutet, sie ändern ihre Fahrtrichtung jedes Mal, wenn sie an ein Hindernis stoßen, um eine zufällige Anzahl von Grad. Der Vorteil dieser Strategie ist, dass der Roboter sehr günstig in der Herstellung ist, da es keine besonderen Sensoren oder einen eingebauten Computer braucht. Der Nachteil ist, dass der Roboter viel Zeit benötigt, um alle Flächen abzufahren, das heißt, er ist recht ineffizient.

Um diese Strategie zu veranschaulichen, habe ich ein Labyrinth-Spiel entworfen, in welchem ein Wombat drei Ebenen eines Labyrinths durchläuft. Da die wichtigste Eigenschaft einer Markow-Kette die „Gedächtnislosigkeit“ ist, lässt sich der Wombat im Spiel bei seinen zukünftigen Bewegungsentscheidungen nicht von seinen vorherigen Entscheidungen beeinflussen. Er entscheidet also immer zufällig, in welchen angrenzenden Raum er als Nächstes geht. Die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Räumen innerhalb einer Ebene sind demnach immer unabhängig voneinander. Die drei Ebenen simulieren ein großes Haus mit vielen Hindernissen, in dem der Wombat, welcher den Staubsaugerroboter darstellt, umhergeht. Da ein Staubsaugerroboter durch die Akkuladung beschränkt ist, habe ich auch die Anzahl der Schritte des Wombats auf acht pro Ebene beschränkt. Um die Effizienz des Staubsaugerroboters in einem großen verwinkelten Haus zu bestimmen, habe ich die Wahrscheinlichkeit für die Erreichung des neunten Raums in Ebene drei mithilfe von Übergangsmatrizen berechnet.

Um mein theoretisch errechnetes Ergebnis zu beweisen, habe ich mithilfe eines selbstgeschriebenen Programms in Greenfoot praktische Versuche durchgeführt. Die aus den praktischen Versuchen errechnete Wahrscheinlichkeit weicht zwar leicht vom theoretischen Ergebnis ab, dies ist jedoch normal, aufgrund des Gesetzes der großen Zahlen. Mein Ergebnis kann also als bewiesen angesehen werden.

Da das Ergebnis für die Wahrscheinlichkeit den neunten Raum auf Ebene drei zu erreichen im Milli-Bereich liegt, kann die These, dass Staubsaugerroboter mit Random-Fahrstrategie nicht besonders effizient sind, als bestätigt angesehen werden.

Bei einem Kauf eines derartigen Roboters sollte demnach immer abgewogen werden, ob eine weniger effiziente Leistung mit einem dementsprechend niedrigen Preis wirklich den individuellen Anforderungen gerecht wird.



Physik

Maximilian Alt

17 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Ermittlung der Hubble-Konstante durch 1A-Supernovae

In den letzten Jahren habe ich mich in der Astronomie AG häufig auch mit Supernovae beschäftigt, zunächst vor allem mit Entfernungsbestimmungen durch 1A-Supernovae. In einem Podcast stieß ich auf die Probleme bei der Bestimmung der Hubble-Konstante. Diese bildet die Expansionsrate des Universums ab. Besonders interessiert hat mich an dieser Konstante, dass trotz umfangreicher Forschung, weiterhin eine große Uneinigkeit über den genauen Wert besteht.

Das brachte mich auf die Idee, die Hubble-Konstante, mit den mir im Rahmen unser Astronomie-AG zur Verfügung stehenden Mitteln, selbst zu bestimmen. Hierzu führte ich über einen Zeitraum von zwei Jahren eigene Messungen an zwei verschiedenen Observatorien durch und nutzte zusätzlich ein internationales Netzwerk, in dem ich auch selbst Beobachtungsaufträge erstellen konnte. Aus diesen Aufnahmen ermittelte ich die Entfernung und die kosmologische Rotverschiebung von 1A-Supernovae. Deren Typ bestimmte ich spektral und mithilfe von Lichtkurven. Ich bestimmte ebenfalls mit Hilfe des Spektrums die Rotverschiebung und anschließend durch ihre Helligkeit ihre Entfernung, um so einen Wert für die Hubble-Konstante zu erhalten.

Physik

Jan Wegener

19 Jahre

Gauß-Gymnasium

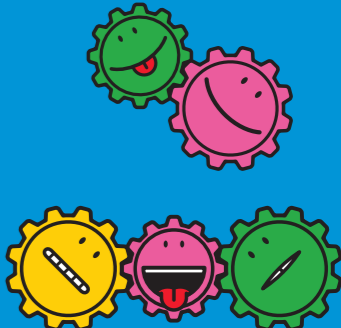
Worms

Analyse und Vergleich verschiedener 3D-Druck Kunststoffe mithilfe eigener Testmethoden

Bei der Herstellung von Bauteilen und Prototypen mit 3D-Druckern stellte ich mir oft die Frage, welcher Kunststoff für welche Anwendung am besten geeignet sei.

Des Weiteren wollte ich herausfinden, ob es wesentliche Unterschiede zwischen recycelten und herkömmlich hergestellten PETG-Filamenten gibt.

Hierfür habe ich eigene Werkstoffprüfmaschinen konstruiert, um die Kunststoffe auf Stabilität, Zugfestigkeit, Biegsamkeit, Temperaturbeständigkeit und Druckqualität zu überprüfen. Die hierbei gesammelten Daten können dann – nach einer entsprechenden Verarbeitung – untereinander verglichen werden und bei der Entscheidung für das passende Material helfen. Weiterführend lassen sich außerdem verschiedene Druckverfahren und Einstellungen, wie die Schichthöhe, das Füllmuster oder die Druckgeschwindigkeit mithilfe dieser Testgeräte vergleichen und optimieren. Dies kann zur Optimierung von Druckprozessen genutzt werden.



Technik

Jonas Altenhofen, 14 Jahre

Yannick Harion, 15 Jahre

Gymnasium Saarburg

Saarburg

Umweltfreundliche Schifffahrt – geht das?

Die meisten Schiffe verbrauchen pro Tonnenkilometer weniger Kraftstoff als ein Lkw oder eine Bahn, dennoch sind sie alles andere als umweltfreundlich. Auf Basis dessen möchten wir erforschen, ob es eine andere Möglichkeit gibt Schiffe zu unterhalten als mit Marinediesel (MDO) oder Schweröl (HFO). Daraus haben wir die Idee entwickelt, ein Schiff mit Solarstrom zu betreiben. Umgesetzt haben wir diese Idee, indem wir ein Modell eines Katamarans gebaut haben. Dieses besteht aus zwei PVC-Rohren, Styropor, einer Holzplatte, auf der das Solarpanel befestigt ist, einem Abwärtswandler, zwei Schaltern und jede Menge weiterer Technik aus zwei alten RC (radio controlled car) Fahrzeugen. Wir haben uns dabei für die Bauart eines Katamarans entschieden, da dieser eine bessere Hydrodynamik aufweist als andere Schiffstypen.

Technik

Benedikt Sebastian Eberle

18 Jahre

Privates Johannes-Gymnasium

Lahnstein

Der Treppenstufensteigendestaubsaugerroboter aus dem 3D-Drucker

In meinem Projekt möchte ich einen Staubsaugerroboter vorstellen, der in der Lage ist, autonom Treppen zu steigen sowie zu saugen. Auf die Idee bin ich gekommen, da die Treppe in unserem Haus, trotz Staubsaugerroboter, oft noch voller Hundehaare ist. Zunächst habe ich mit einfachen Modellen gearbeitet, doch irgendwann kam ich so nicht mehr weiter. Darauf folgend habe ich den 3D-Druck für mich entdeckt. Elektronische Bauteile habe ich dazugekauft. Nachdem der Prototyp Treppen überwinden konnte, befasste ich mich mit weiteren Aspekten, wie dem Saugmechanismus, den richtigen Abmessungen des Roboters, dem Fahrmechanismus, der Gewichtsoptimierung, den Sensoren und der autonomen Steuerung.

Die nächsten Weiterentwicklungen meines Projektes sollen ermöglichen, dass der Roboter Treppen herabsteigen und autonom normale Räume befahren kann. Die letzte große Verbesserung soll eine automatische Absaugstation sein, die den Schmutzbehälter selbstständig leert.

