



**jugend**  **forscht 2021**  
**schüler** experimentieren

**Ausstellungskatalog**  
Regionalwettbewerb Donau-Hegau  
25. und 26. Februar 2021

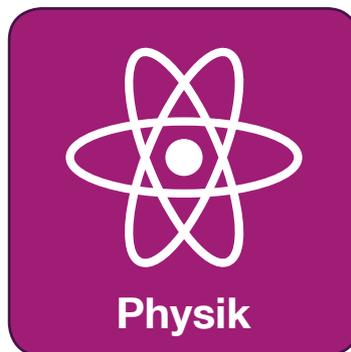
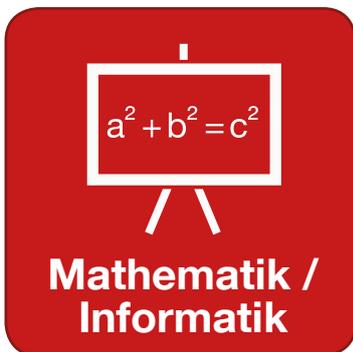
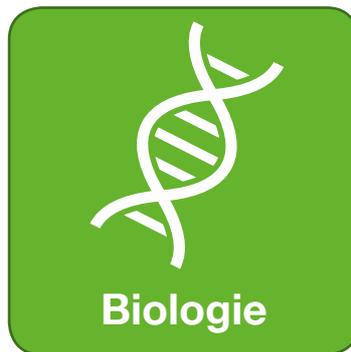


## **Inhalt**

Die Juroren . . . . .	5
Die Projekte . . . . .	20
Jugend forscht . . . . .	20
Schüler experimentieren . . . . .	52



# Die Juroren





## Axel Fluck



Nach der Mittleren Reife habe ich 1991 eine Ausbildung als Industriemechaniker begonnen, welche ich 1995 erfolgreich abgeschlossen habe. In den kommenden fünf Jahren war ich als Abteilungsleiter, Gruppenleiter und Ausbilder in der Industrie tätig. Berufsbegleitend qualifizierte ich mich zum Feinwerktechnikermeister.

Im Jahr 2000 erfolgte die Einstellung als Technischer Lehrer an der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule in Tuttlingen im Bereich Metalltechnik und zugleich die pädagogische und fachdidaktische Ausbildung, die ich 2001 erfolgreich abschloss.

2005 übernahm ich als Technischer Oberlehrer eine Fachbetreuerstelle an der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule und bin im Fachbereich Metalltechnik organisatorisch und als Lehrer tätig. Von 2014 bis 2016 absolvierte ich während meines Lehrauftrags die Aufstiegsqualifizierung zum Wissenschaftlichen Lehrer in den Fächern Fertigungstechnik und Mathematik. Meine Tätigkeiten an der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule Tuttlingen umfassen das Unterrichten in Theorie und Praxis und die Werkstattkoordination im Fachbereich Metalltechnik.

Seit 2013 bin ich ehrenamtlicher Juror des Jugend-forscht-Regionalwettbewerbs Donau-Hegau in Tuttlingen. Ich bin verheiratet und habe zwei Kinder.

## Florian Reck



Im Januar 2002 habe ich meine Ausbildung zum Werkzeugmechaniker, Fachrichtung Instrumententechnik, in Tuttlingen erfolgreich abgeschlossen.

Meinen Zivildienst, welcher mich nachhaltig prägte, leistete ich in einem Senioren- und Pflegeheim in Sigmaringen.

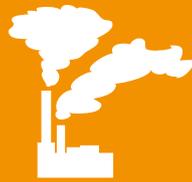
Ab März 2003 arbeitete ich als Werkzeugmechaniker. Ich fertigte einteilige und mehrteilige Instrumentarien für Implantate.

Von September 2004 bis Juli 2006 besuchte ich die Technikerschule, Fachbereich Maschinenbau, in Tuttlingen. In dieser Zeit legte ich auch die Prüfung für den REFA-Sachbearbeiter-Grundschein ab.

Im Anschluss war ich als Maschinenbautechniker in der Produktentwicklung und Prozessoptimierung in Horb am Neckar tätig.

Seit September 2007 bin ich Technischer Lehrer an der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule Tuttlingen im Bereich der Metalltechnik. Im ersten Jahr besuchte ich parallel das staatliche Seminar für Didaktik und Lehrerbildung für berufliche Schulen in Freiburg. Meine Schwerpunkte als Lehrer liegen in der CNC-Programmierung, CAD/CAM-Programmierung und dem Berufstheorie-Werkstattunterricht der Chirurgiemechaniker.

Seit Oktober 2015 bin ich Technischer Oberlehrer, Fachbetreuer für das Berufsfeld Metall.



## Andreas Konzept



Nach der Ausbildung zum Metallbauer und dem Wehrdienst habe ich 1990 an der Bundesfachschule in Northeim die Meisterprüfung zum Metallbaumeister sowie zum staatlich geprüften Metallbautechniker abgelegt.

1990 Einstieg in den Familienbetrieb als Projektleiter/Arbeitsvorbereitung und Kalkulation.

1995 Übernahme des elterlichen Betriebs mit dem Cousin in Radolfzell-Böhringen: Planung, Herstellung und Montage von Metallfassaden mit Glas.

2003 Ernennung und Vereidigung als öffentlich bestellter Sachverständiger/Gutachter.

2004 Gründung des eigenständigen Serviceunternehmens WIR als zusätzliches Standbein im Bereich Dienstleistungen/Digitale Zutrittskontrolle/Biometrie-Laser/IP-Videoüberwachung.

2013 Ernennung zum Fachgruppenleiter Baden-Württemberg Unternehmerverband Metall.

Seit dem ersten Jahr des Jugend-forscht-Regionalwettbewerbs Donau-Hegau bin ich als Juror aktiv und freue mich auf dieses Jahr.

## Prof. Dr.-Ing. Kurt Greinwald



Nach dem Abschluss der Hauptschule in Germering/Bayern im Jahr 1974 durchlief ich eine Ausbildung zum Maschinenschlosser in München. Parallel zu meiner Berufstätigkeit als Dreher und Fräser besuchte ich die Berufsaufbauschule, die ich 1980 abschloss. Anschließend bis 1982 Besuch der Berufsoberschule und Erwerb der fachgebundenen Hochschulreife.

Von 1982 bis 1987 Studium des Allgemeinen Maschinenbaus an der Technischen Universität München mit dem Abschluss als Diplom-Ingenieur.

Von 1988 bis 1995 Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss, Logistik mit Promotion zum Dr. Ing. 1994.

In der Zeit von 1995 bis 2009 war ich in verschiedenen international tätigen Konzernen (Preussag, ThyssenKrupp, Orell Füssli) als Entwicklungsleiter für Systemtechnik und als Technischer Leiter tätig. Zuletzt war ich als Mitglied der Geschäftsleitung bei der zur Orell Füssli AG/Zürich gehörenden Atlantic Zeiser GmbH in Emmingen für Entwicklung, Produktion und Service verantwortlich.

Seit dem Wintersemester 2009/2010 bin ich am Hochschulcampus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen als Professor für Konstruktionslehre tätig, amtiere seit 2011 als Studiendekan für Medizintechnik und übernahm zwischen 2012 und 2014 als Dekan die Verantwortung für die Fakultät Industrial Technologies in Tuttlingen.



## Oliver Münster



Nach dem Abitur 1988 am Schiller-Gymnasium in Offenburg diente ich als Zeitsoldat für zwei Jahre bei der Bundeswehr. Im Herbst 1990 begann ich an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg das Lehramtsstudium für Biologie, Geographie und Sport. Nach Abschluss der Prüfungen zum ersten Staatsexamen 1997 begann ich die 24-monatige Referendarsausbildung am Seminar Rottweil und dem Gymnasium Trossingen sowie ab 1998 am Immanuel-Kant-Gymnasium in Tuttlingen.

Seit September 1999 bin ich als Lehrer an dieser Schule mit den Fächern Biologie, Geographie und Naturwissenschaft und Technik (NWT) in den Klassen 5 bis 12 tätig und begleite Schüler und Schülerinnen im Neigungsfach Biologie bis zum Abitur.

Seit 2001 führe ich als Stützpunktleiter das NaT-Working-Projekt Molekularbiologie am IKG für die umliegenden Biologie-Neigungskurse der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg durch. Im Dezember 2007 wurde ich zu einem der beiden Vorsitzenden des NaT-Working-Projektes gewählt.

Für den Regionalwettbewerb „Jugend forscht“ bin ich seit dem Jahr 2016 als Juror für Biologie und Geographie tätig und freue mich stets auf neue Wettbewerbsbeiträge.

## Dominique Boursillion



Nach der Schulausbildung habe ich zunächst eine Lehre zum Koch absolviert und 1996 bis 2000 in Sigmaringen das Studium zum Diplomingenieur für Hygienetechnik absolviert.

1997/98 habe ich an der Manchester Metropolitan University in Manchester, England, das zweite Jahr Food Science and Technology als Erweiterung zu meinem Studium in Sigmaringen absolviert. Meine Diplomarbeit über das Thema Lebensmittelhygiene und *Listeria monocytogenes* schrieb ich an der University of New South Wales und im Prince of Wales Hospital im australischen Sydney.

Gleich nach meiner Rückkehr nach Sigmaringen übernahm ich an der Hochschule zunächst vertretungsweise das Physiklabor für ein Jahr und wechselte danach in die Mikrobiologie. Unter anderem hielt ich 2004 einen Vortrag zum Thema Händehygiene beim BfR in Berlin im Rahmen des 5. Weltkongresses Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen.

2009 präsentierten eine Diplomandin und ich ein Poster mit neuen Erkenntnissen zum Thema VBNC bei *Campylobacter jejuni* an der Ruhr-Universität in Bochum im Rahmen einer Vortragsreihe zum Thema „Überleben und sichere Inaktivierung von Mikroorganismen“.

Seit Anfang 2020 bin ich für die Abteilung angewandte Hygiene und Reinigung tätig und konzentriere mich auf den Bereich Hygiene. Hierbei geht es hauptsächlich um die physikalische und mikrobiologische Bewertung von Profi- und Haushaltsgeräten wie Kühlschränke, Waschmaschinen und Wäschetrockner.



## Petra Bürchner



Nach dem Abitur und einem Jahr in Genf habe ich 1991 an der Universität Freiburg mein Lehramtsstudium in den Fächern Chemie und Biologie aufgenommen.

Mit meinem anschließenden Referendariat in Freiburg und Emmendingen schloss ich mein Studium 2000 als Lehrerin für das Gymnasium mit dem 2. Staatsexamen, dem Pädagogikum und einem Magister Scientiarum erfolgreich ab.

Von 2000 bis 2007 habe ich an der Hohentwiel-Gewerbeschule in Singen unterrichtet, um dann nach zwei Jahren Erziehungsurlaub 2009 an das Hegau-Gymnasium zu wechseln. In meiner Tätigkeit als Chemie-, Biologie- und NwT-Lehrerin sowie als Leiterin der Schulsanitätsdienst-AG habe ich das selbstständige Lernen und Handeln von Schülerinnen und Schülern immer gerne gefördert und unterstützt.

Seit 2013 bin ich ehrenamtliche Jurorin des Jugend-forscht-Regionalwettbewerbs Donau-Hegau in Tuttlingen.

## Dr. Lisa Locher



Nach meinem Abitur am Wirtschaftsgymnasium in Tuttlingen habe ich 2007 mein Biologiestudium an der Universität Konstanz begonnen. Dieses habe ich 2012 mit dem Master in den Schwerpunkten Molekulare Mikrobiologie, Neurobiologie und Bioinformatik im Fast-Track-Programm abgeschlossen. Daran angeschlossen begann ich meine Promotion in der Molekularen Mikrobiologie, die ich 2016 beendete.

Nach der Promotion startete ich mein Berufsleben in der Industrie bei Vetter Pharma Fertigung GmbH & Co. KG als Teammanagerin im Bereich der Lösungsherstellung.

Seit Oktober 2019 bin ich dort als Produktionsleiterin in der aseptischen Abfüllung von Injektionssystemen tätig. Meine Hauptaufgaben liegen hier in der Sicherstellung der termingerechten Abfüllung, Überwachung und Sicherstellung der GMP-Standards, Mitarbeiterführung, Betreuung und Weiterentwicklung von Prozessen, Projektarbeit sowie Interaktionen mit internen Schnittstellenabteilungen, Kunden und Mitwirkung bei Audits.



## Klaus-Peter Kessler



Nach dem Abitur am Immanuel-Kant-Gymnasium Tuttlingen im Jahr 1981 und anschließendem Grundwehrdienst nahm ich 1983 das Studium der Pharmazie an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg auf. Mit dem Abschluss des 3. Staatsexamens wurde mir 1988 die Approbation als Apotheker erteilt. Danach arbeitete ich zuerst als Angestellter und später als Verwalter in der Stadt-Apotheke Löffingen.

Mit Erlaubnis des Regierungspräsidiums Freiburg zum Betrieb der Apotheke Neuhausen ob Eck, welche ich bis heute als Apothekenleiter führe, machte ich mich 1991 selbstständig. Nach Weiterbildung zum Fachapotheker für Allgemeinpharmazie habe ich die Zusatzweiterbildungen in Naturheilkunde und Homöopathie sowie in Ernährungs- und Gesundheitsberatung erworben. Fächer- und branchenübergreifendes Denken, ständige Fortbildung sowie Berücksichtigung von validen wissenschaftlichen Erkenntnissen in der täglichen Praxis zum Wohl meiner Kunden und Patienten sind mir ein besonderes Anliegen. Ich bin verheiratet und habe 4 Kinder.

## Prof. Dr. Philipp Heindl



Nach meinem Studium der Lebensmittelchemie von 1997 bis 2002 am Karlsruher Institut für Technologie promovierte und forschte ich am Max-Rubner-Institut in Karlsruhe im Bereich der Ultrahochdruckbehandlung von Lebensmitteln.

2007 wechselte ich dann in die freie Wirtschaft, zunächst als Laborleiter eines kleinen privaten Untersuchungslabors für Lebensmittel und 2008 dann zum Nestlé-Konzern. Hier verantwortete ich zunächst für 5 Jahre das chemisch-physikalische Labor im Forschungszentrum in Singen (Hohentwiel) und von 2013 bis 2015 das Qualitätssicherungslabor einer Kindernährmittelfabrik in der Schweiz.

Zum Sommersemester 2015 habe ich dann den Ruf an die Hochschule Albstadt-Sigmaringen angenommen und lehre seitdem in der Fakultät Life Sciences die Fachgebiete Chemie-Grundlagen, Lebensmittelchemie sowie Qualitätsmanagement mit Schwerpunkt Lebensmittelsicherheit. Meiner Leidenschaft für analytische Chemie kann ich dabei weiterhin nachgehen, indem ich zusammen mit wissenschaftlichen Mitarbeitern das analytische Labor an der Hochschule leite und damit für die Laborausbildung unserer Studierenden der Studiengänge Lebensmittel, Ernährung und Hygiene sowie Bioanalytik verantwortlich bin.

Seit 2019 wirke ich als Juror beim Regionalwettbewerb Donau-Hegau im Fachgebiet Chemie mit.

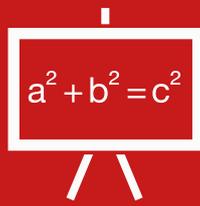


## Tobias Kohlbrenner



Nach dem Abitur 1998 am Bertholdgymnasium in Freiburg absolvierte ich dreizehn Monate meinen Zivildienst im St.-Josefs-Krankenhaus in Freiburg. Im Herbst 1999 begann ich, an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg Chemie zu studieren, wechselte ein Jahr später vom Diplom- zum Lehramtsstudiengang und entschied mich, als zweites Fach Biologie hinzuzunehmen. Im Herbst 2005 schloss ich mein Studium in Freiburg mit Staatsexamen in beiden Fächern ab und begann im Januar 2006 mein Referendariat am Seminar in Rottweil mit dem Immanuel-Kant-Gymnasium in Tuttlingen als Ausbildungsschule.

An dieser Schule unterrichte ich auch seit 2007 Chemie und Biologie in allen Jahrgangsstufen und führe häufig Oberstufenschüler in Chemie zum Abitur. Neben dem Unterricht bin ich am IKG auch für den Vertretungsplan und die Chemiesammlung verantwortlich.



## Steffen Haaser



Nach dem Abitur im Jahr 1995 am Gymnasium Schramberg und dem einjährigen Zivildienst bei der katholischen Sozialstation Schramberg begann ich 1996 mit dem Studium an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Zunächst studierte ich die Fächer Mathematik und Sport auf Lehramt an Gymnasien. Im fünften Semester beschloss ich, mit meinem dritten Fach Physik, ebenfalls auf Lehramt an Gymnasien, zu beginnen. Mein Studium schloss ich mit den Staatsexamina in allen drei Fächern in den Jahren 2002 und 2003 ab. Von 2003 bis 2005 folgte der Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Gymnasien am Seminar Rottweil und den Ausbildungsschulen Friedrich-Wöhler-Gymnasium Singen und Gymnasium Spaichingen. Seit dem Jahr 2005 unterrichte ich mit dem Schwerpunkt Mathematik und Physik in der Kursstufe am Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen.

In den Jahren 2007 – 2013 war ich einer von zwei betreuenden Lehrern für die Schüler-Ingenieur-Akademie Tuttlingen. Diese Kooperation zwischen Südwestmetall, dem Hochschulcampus Tuttlingen, den Firmen Aesculap und Marquardt sowie beiden Tuttlinger Gymnasien hatte als Themenschwerpunkt Robotik.

Seit September 2015 bin ich an unserer Schule Fachbetreuer für das Fach Physik.

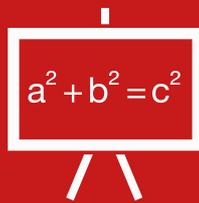
## Jule Reuter



Nach meinem Abitur 2006 in Tübingen und einem halbjährigen Aufenthalt in Kanada begann ich 2007 mein Lehramtsstudium für Mathematik und Sportwissenschaften an der Universität Konstanz, das ich 2013 mit dem ersten Staatsexamen erfolgreich abschloss.

Nach meinem Referendariat von 2014 bis 2015 am Studienseminar Weingarten unterrichte ich nun seit dem Schuljahr 2015/2016 Mathematik und Sport am Immanuel-Kant-Gymnasium Tuttlingen. Dort fungiere ich seit dem Schuljahr 2017/2018 zudem als Ansprechpartnerin und Koordinatorin für verschiedene schulische Mathematikwettbewerbe.

Bei „**Jugend forscht**“ freue ich mich auf motivierte Schülerinnen und Schüler und bin gespannt auf deren Arbeiten aus dem Reich der Zahlen.



## Prof. Dr. Christoph Reich



Prof. Dr. Christoph Reich ist seit 2001 Professor an der Fakultät für Informatik der Hochschule Furtwangen (HFU) und lehrt in den Bereichen Netzwerktechnologien, Datenanalyse, Maschinelles Lernen, Cloud-Computing und IT-Sicherheit. Nach dem Diplom (FH) an der Hochschule Furtwangen und einem Masterstudium an der DeMontfort University in Leicester, England, machte er seine Doktorarbeit an der DeMontfort University und promoviert im Jahr 2000 mit dem Dissertationsthema „Lösen von Fuzzy-Differenzialgleichungen durch den Einsatz von genetischen Algorithmen“.

Prof. Dr. Christoph Reich hat die wissenschaftliche Leitung des Informations- und Medienzentrums der HFU, das aus den Abteilungen Rechenzentrum, Online-Services, Learning-Services und der Bibliothek besteht. Als Leiter des Instituts für Data Science, Cloud-Computing und IT-Sicherheit (IDACUS; idacus.hs-furtwangen.de) konzentriert sich seine Forschung auf Datenanalysen, Cloud-Computing und IT-Sicherheit. Zusätzlich ist er seit 2019 Vorsitzender des Innovationsnetzwerks Schwarzwald-Baar-Heuberg e.V.

## Marco Schramm



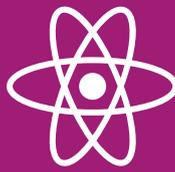
Nach meinem Realschulabschluss 1989 machte ich eine Berufsausbildung als Industriemechaniker (Maschinen- und Systemtechnik), welche ich 1992 erfolgreich abgeschlossen habe. Danach legte ich die Fachhochschulreife ab und absolvierte meinen Zivildienst in einem Altersheim.

Von 1995 bis 1998 absolvierte ich eine Aus- und Weiterbildung als Sozialversicherungsfachangestellter bei der Krankenkasse AOK.

Aufgrund meines Interesses und meiner Neigungen zum IT-Bereich verlagerte ich meine beruflichen Aufgaben ab 1999 in diesen Bereich.

In diesem Zusammenhang ließ ich mich zum Microsoft Certified Solutions Expert und zum SAP-Administrator ausbilden. Meine IT-Tätigkeiten im Krankenkassenumfeld führte ich bis zum Jahr 2007 aus.

2008 wechselte ich dann in das Industrieumfeld zurück, um meine IT-Kenntnisse auch in diesem Bereich einzubringen und weiter auszubauen.



## Dr. Stefan Gerlach



Nach meinem Abitur im Jahre 1995 und dem Wehrdienst begann ich 1996 mein Physikstudium an der TU Berlin. Das Studium beendete ich 2002 als Diplom-Physiker mit einer Diplomarbeit am Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie in Berlin. Danach blieb ich bis 2006 am Max-Born-Institut und arbeitete dort bis zum Abschluss meiner Dissertation im Bereich Atomphysik und Laserspektroskopie.

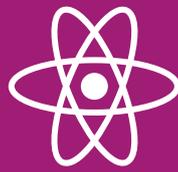
Im August 2006 wechselte ich an die Universität Konstanz als akademischer Mitarbeiter in der Theoretischen Physik. An der Universität Konstanz bin ich seitdem sowohl in der Lehre (z. B. als Leiter des Mathematik-Vorkurses für die Erstsemester der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion) als auch in der Forschung im Bereich Theorie und Simulation von magnetischen Materialien tätig. Weiterhin betreue ich an der Universität Konstanz die umfangreiche Rechnerinfrastruktur in der Theoretischen Physik.

## Dr. Werner Göbel



Nach Abitur und Wehrdienstzeit nahm ich 1999 ein Physikstudium an der Universität Heidelberg auf. Während meines Studiums verbrachte ich 2002 ein halbes Jahr an der Universität Turin. Nachdem ich 2004 mein Studium als Diplom-Physiker abgeschlossen hatte, begann ich eine Promotion über ein neurowissenschaftliches Thema an der ETH Zürich, welche ich 2008 erfolgreich beendete.

Nach einem weiteren Jahr als PostDoc in Zürich bin ich seit 2009 bei der Firma KARL STORZ SE & Co. KG im Bereich Forschung & Technologie tätig. In meiner Tätigkeit betreue ich u. a. Verbundprojekte, welche gemeinsam mit universitären und industriellen Partnern durchgeführt werden.



## Katja Rothe



Nach dem Abitur in Hessen begann ich mit dem Diplomstudiengang Physik an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Während zweier Auslandsemester am Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen legte ich Abschlussprüfungen in den Fächern Kosmologie und allgemeine Relativitätstheorie ab. Nach der Rückkehr an die Universität Freiburg schloss ich meine Prüfungen in den Fächern theoretische Physik, Experimentalphysik und Astrophysik ab.

In meinem anschließenden Hauptpraktikum und meiner Diplomarbeit befasste ich mich am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg mit der theoretischen und experimentellen Charakterisierung von speziellen Eigenschaften gebäudeintegrierter Photovoltaik in Form von Dünnschichtmodulen.

Nach dem erfolgreichen Abschluss meines Diplomstudiums folgte das Referendariat für das Lehramt an Gymnasien am Studienseminar Rottweil. Am Immanuel-Kant-Gymnasium in Tuttlingen unterrichtete ich nun seit 2011 die Fächer Physik, Mathematik und NwT und freue mich, auch in diesem Jahr wieder als Jurorin bei „**Jugend forscht**“ mit dabei sein zu dürfen.

## Dr. Ursula Wienbruch



Nach dem Abitur habe ich 1984 an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster ein Studium der Geophysik aufgenommen, das ich 1991 als Diplom-Geophysikerin abgeschlossen habe. In den darauffolgenden sechs Jahren arbeitete ich als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Planetologie in Münster. Dort fertigte ich meine Dissertation an, die ich im Jahre 1997 erfolgreich beendete.

Im Anschluss daran arbeitete ich bis 1998 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Konstanz in der Fachgruppe Psychologie. Nach einer dreijährigen Babypause studierte ich für drei Semester an der Universität Konstanz Mathematik und Physik für das Lehramt am Gymnasium.

Von 2003 bis 2005 absolvierte ich das Referendariat am Studienseminar Rottweil.

Seit 2005 bin ich Lehrerin für Physik, Mathematik und NwT am Friedrich-Wöhler-Gymnasium in Singen. 2008 wurde ich als Lehrbeauftragte an das Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymn.) in Rottweil teilabgeordnet.

Von 2011 bis Ende 2018 war ich an diesem Seminar als Fachleiterin für Physik tätig. Seit 2019 bin ich Bereichsleiterin für den Profilbereich am Seminar und weiterhin Ausbilderin für die Physikreferendarinnen und Referendare.



## Armin Beck



Nach dem Abitur am Gymnasium Balingen im Jahr 1989 studierte ich Maschinenbau an der Universität Stuttgart. In meinen ersten Berufsjahren sammelte ich Erfahrungen als Konstrukteur von Werkzeugmaschinen und Anlagen.

1999 nahm ich meine erste Herausforderung als Führungskraft an und wurde Entwicklungsleiter bei Paul Kauth KG, einem Hersteller komplexer Blechumformteile.

2007 übernahm ich bei der Maschinenfabrik Spaichingen GmbH die Verantwortung für den Geschäftsbereich Ultraschall-Technologie.

2010 wechselte ich zu Kendrion und war als Direktor für Business Development verantwortlich für die ständige Weiterentwicklung der internationalen Standorte.

Seit 2016 bin ich Geschäftsführer der Dynacast Deutschland GmbH in Bräunlingen, einem Hersteller komplexer Präzisions-Druckgussteile aus Zink und Magnesium.

Von 1986 – 1991 war ich Teilnehmer bei „**Jugend forscht**“ und habe zahlreiche Preise auf allen drei Wettbewerbsstufen gewonnen. 1993 und 1994 war ich Juryberater auf dem Bundeswettbewerb, bevor ich 1996 als Juror im Fachgebiet Technik auf den Landeswettbewerb Baden-Württemberg berufen wurde. Seit 2014 bin ich Juror im neuen Regionalwettbewerb „Donau-Hegau“ in Tuttlingen.

## Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Kirchner



Ich begann 1989 in Heidelberg mit dem Physikstudium. Dabei war ich etwa 1½ Jahre als Werkstudent bei der Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt tätig. Nach meiner Diplomarbeit zur Atmosphärenforschung beendete ich 1994 das Studium. Danach wechselte ich an die Uni Marburg. Dort promovierte ich über Oberflächenphysik mit nuklearen Messmethoden. Nach der Promotion 1999 arbeitete ich bei einem Beratungsunternehmen. Im Jahr 2000 wechselte ich zur Firma MAICO in Schwenningen. Bei MAICO war ich verantwortlich für das Produktdatenmanagement. Von 2003 bis 2011 hatte ich Lehraufträge an den Hochschulen Furtwangen, Karlsruhe und in der Schweiz.

Seit 2011 bin ich Professor an der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Furtwangen. Meine Lehrschwerpunkte bilden die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Vorlesungen sowie die zugehörigen Labore. In der Forschung beschäftige ich mich mit Fragen zur Usability. Seit 2013 bin ich Referent an der Technischen Akademie Esslingen.



## Karl Laber



Nach der Erlangung der Fachhochschulreife über den zweiten Bildungsweg absolvierte ich von 1986 bis 1990 ein Elektronikstudium an der Fachhochschule in Furtwangen. Meine Diplomarbeit bei der damaligen Firma Dornier beschäftigte sich mit der Ansteuerung einer Zentrifuge für die Luft- und Raumfahrttechnik.

Einer zweisemestrigen Tätigkeit als Lehrbeauftragter für CAD und Konstruktion an der FH Furtwangen folgte ein einjähriger Auslandsaufenthalt in Afrika. Zurück in Deutschland entschloss ich mich 1993 zu einem Zweitstudium an der Universität in Karlsruhe, um den Abschluss zum Diplom-Gewerbelehrer für Nachrichten- und Informationstechnik zu erlangen. Mein Referendariat absolvierte ich dann an den Gewerblichen Schulen in Offenburg, wo ich auch schon 1982 meine Ausbildung zum Fernmeldehandwerker abgeschlossen hatte.

Seit 1998 bin ich als wissenschaftlicher Lehrer an der Hohentwiel-Gewerbeshule in Singen tätig. Meine Unterrichtsschwerpunkte sind überwiegend die Technische Informatik am Technischen Gymnasium mit dem Profil Informationstechnik einschließlich vieler Projektbetreuungen im Bereich der Mikrocontroller-technik.

Zusätzlich zu der Lehrtätigkeit war ich sechs Jahre lang als Abteilungsleiter für den Bereich Fertigungstechnik an der Schule zuständig.



## Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Enkler



Nach dem Zivildienst begann ich 2000 mit dem Studium des Maschinenbaus an der Universität Karlsruhe (TH). Dieses schloss ich 2005 ab und arbeitete anschließend als akademischer Mitarbeiter am IPEK – Institut für Produktentwicklung des Karlsruher Instituts für Technologie.

2008 übernahm ich dort die Leitung der Forschungsgruppe CAE/Optimierung, die sich mit der Simulation und rechnergestützten Verbesserung technischer Systeme befasst. Da mir die Lehre viel Spaß machte, engagierte ich mich parallel dazu als Dozent an der Hochschule Pforzheim und der HECTOR School of Engineering and Management.

2010 schloss ich meine Promotion auf dem Gebiet der Simulation in der Mikrotechnik ab. Gemeinsam mit zwei ehemaligen Kollegen führte mich die Promotion zur Gründung des Medizintechnik-Unternehmens iuvaris. Mit dem Kinderzentrum Maulbronn entwickelten wir einen Sensorstift, der die Diagnose und die Therapie von motorischen Schwierigkeiten bei Kindern unterstützen soll.

2013 erhielt ich einen Ruf an die Hochschule Furtwangen. Dort verrete ich seit 2014 das Fachgebiet Maschinenbau/Produktentwicklung an der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen.

Seit 2016 leite ich den dreisemestrigen Masterstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen – Product Innovation“. Highlight des Studienganges ist das einjährige Innovationsprojekt, bei dem unsere Studierenden in einem Start-Up-ähnlichen Umfeld neue Technologien anwenden und eigene Prototypen innovativer Produkte entwickeln dürfen.



## Prof. Dr.-Ing. Peter Anders

Nach meinem Abitur im Jahr 1972 am Johannes-Gymnasium in Lahnstein studierte ich zunächst in Darmstadt Mathematik und anschließend an der RWTH Aachen Maschinenbau. Meine Studienschwerpunkte waren Regelungstechnik sowie Modellbildung und Simulation. Im Jahr 1982 schloss ich das Studium mit dem Diplom ab.

Anschließend nahm ich an der RWTH Aachen die Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters am Institut für fluidtechnische Antriebe von Professor Backé an und arbeitete dort in verschiedenen Forschungsprojekten an der Entwicklung höherwertiger Regelungen für Antriebe mit ausgeprägten Nichtlinearitäten.

Im September 1986 promovierte ich am genannten Institut mit einer zum Thema „Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Regelungskonzepte fluidtechnischer Systeme und der Einsatz von Personalcomputern als Auslegungswerkzeug“.

Im Jahr 1990 nahm ich eine Stelle als Geschäftsführer in einem Industrieunternehmen an. Parallel zu dieser Tätigkeit hielt ich immer Vorlesungen an verschiedenen Hochschulen.

Im Jahr 1994 nahm ich eine Professur an der Hochschule Furtwangen an und unterrichtete am Campus Schwenningen in den Bereichen Mechanik, Antriebstechnik und Regelungstechnik.

Im Jahr 2006 wurde ich Mitglied einer lokalen Initiative zur Gründung einer Hochschuleinrichtung in Tuttlingen und dann im Jahre 2009 Gründungsdekan des Hochschulcampus Tuttlingen.

Seit 2015 bearbeite ich zudem Aufgaben in der Forschung und Lehre an der Technischen Universität in Dresden. Ich wohne in Emmingen, bin verheiratet und habe zwei Kinder.



## Dr. Norbert Hansen

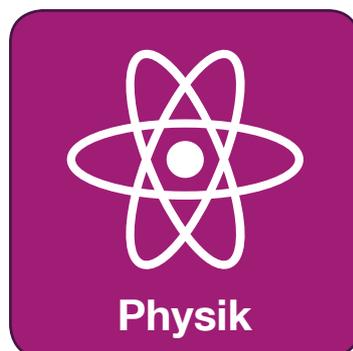
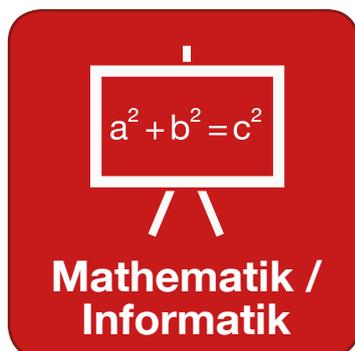
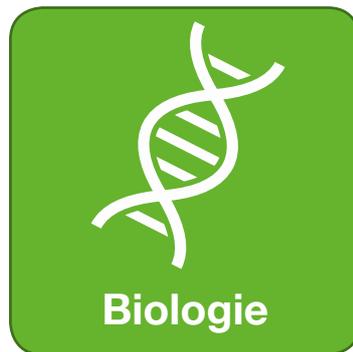


Nach dem (technischen) Abitur am Integrierten Beruflichen Gymnasium in Lahr im Jahr 1995 begann ich mit dem Studium der Forstwissenschaften an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Dieses schloss ich im Jahr 2000 als Diplom-Forstwirt ab. Im unmittelbaren Anschluss daran folgte ein Promotionsstudium an der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg. Die Promotion endete im Jahr 2003 mit der Verleihung des akademischen Grades Dr. rer. nat.

Dann hieß es Abschied nehmen von Portugals Korkeichen und Brasiliens Tropenwäldern. Im Januar 2004 begann ich mein „neues Leben“ in der Welt der Medizintechnik. Nach einer knapp vierjährigen Tätigkeit als Marketing Manager bei der Firma KARL STORZ wechselte ich im Jahr 2007 in die Forschung, genauer gesagt in das Technologie-Management. Dort war ich als Projektmanager tätig. Im Dezember 2017 erfolgte ein Wechsel in das Development Portfolio Management Office.

# Die Projekte

– Jugend forscht –





## Jugend forscht

### Fachgebiet Arbeitswelt

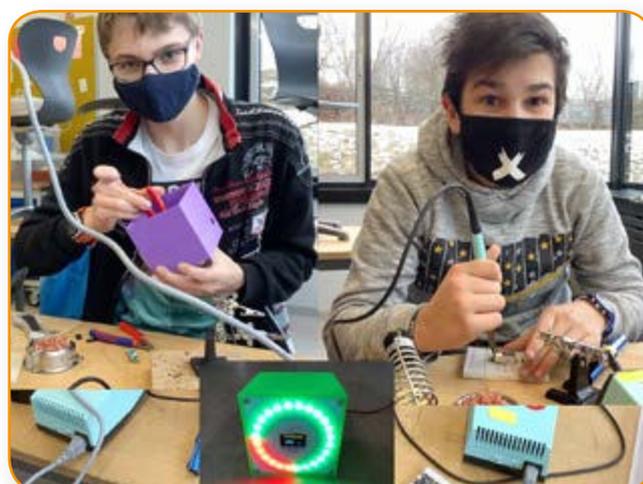
Thema: **CO<sub>2</sub>-Monitoring in Unterrichtsräumen**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Justin Roick (15)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Noel-Lazar Rastetter (15)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Projektbetreuung: Herr Gräber, Herr Kleikamp

Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Coronaviren verbreiten sich hauptsächlich über Aerosole in der Ausatemluft. Da es schwierig ist, die Konzentration der Aerosole bzw. der Viren zu messen, kann man stattdessen die CO<sub>2</sub>-Konzentration messen. Eine hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration kann auch eine höhere Konzentration an Coronaviren bedeuten und damit eine höhere Ansteckungsgefahr. Wir wollen die CO<sub>2</sub>-Konzentration in (Unterrichts-)Räumen messen. Um eine fundierte Aussage über die räumliche Verteilung machen zu können, werden mehrere Sensoren gleichzeitig eingesetzt. Damit untersuchen wir z. B. auch, wie sich das Stoßlüften oder Über-Eck-Lüften in Klassenräumen auf die CO<sub>2</sub>-Konzentration auswirkt. Mit den Ergebnissen hoffen wir, Lüften-Strategien entwickeln zu können, die zum einen die CO<sub>2</sub>-Konzentration rasch vermindern und zum anderen eine unnötige Energieverschwendung verhindern.





**Jugend forscht**

**Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Gut gelüftet? Vernetzte CO<sub>2</sub>-Messung in Klassenzimmern**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Linus Gäckle (14)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen
Berkay Süzgün (15)	Aldingen	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Herr Schwarz

Erarbeitungsort: Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

Durch die Corona-Krise und die damit verbundenen Maßnahmen in Schulen messen wir mit unserem Projekt die Luftqualität in Klassenzimmern, verarbeiten das Ergebnis und stellen es auf mobilen Endgeräten dar. Hierzu nehmen wir mit Hilfe von selbstgebaute, intelligenten Sensoren die Daten von CO<sub>2</sub>-Gehalt, Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Raumluft auf und aggregieren diese für die weitere Analyse in einer zentralen Plattform. Durch die permanente Messung können die Auswirkungen des Lüftens auf die Luftqualität ermittelt und Signale auf Handys oder Tablets geschickt werden. Durch ständige Auswertung der Luftqualität können die Lüftungszeiten in den Klassenzimmern optimiert werden. Unabhängig von der aktuellen Infektionsgefahr durch Corona-Viren steigert eine angemessene Luftqualität und Temperatur mit einem niedrigen CO<sub>2</sub>-Gehalt die Konzentrationsfähigkeit. Zusätzlich werden mit diesem Projekt Möglichkeiten von intelligenten Sensoren und verteilten, kostengünstigen IOT-Setups untersucht.



**Jugend forscht****Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Local Light Absorber**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Marius Gaus (18)

Fluorn-Winzeln

Maschinenfabrik Berthold Hermle AG,  
Gosheim

Projektbetreuung: Herr Gräber, Herr Blocher

Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

---

Bei dem Projekt Local Light Absorber handelt es sich um eine Windschutzscheibe für Autos, die starke Lichtquellen, die den Fahrer blenden können, erkennt und diese automatisch verdunkelt. Es gibt bereits Windschutzscheiben in Autos, die sich verdunkeln lassen, um eine Blendung zu vermeiden. Das Problem ist aber, dass dabei die komplette Windschutzscheibe dunkler wird, was die Sicht des Fahrers erheblich verschlechtert, weil das komplette Sichtfeld, auch dunkle Stellen, abgeblendet werden. Die Technik aus meinem Projekt ermöglicht es, die Windschutzscheibe nur an kleinen Bereichen abzudunkeln (darum Local Light Absorber), wodurch eine blendende Lichtquelle verdunkelt wird. Das restliche Sichtfeld wird dabei aber nicht beeinflusst. Dies erhöht die Fahrsicherheit enorm in Situationen mit tief stehender Sonne, entgegenkommenden Autos mit Fernlicht oder allen anderen blendenden Lichtquellen.





**Jugend forscht**

**Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Vereinzelung und automatisierte Abführung von Schüttgutobjekten**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Franziska Klemm (18)	Rietheim-Weilheim	Gymnasium Spaichingen
Juliane Bronner (17)	Denkingen	Gymnasium Spaichingen
Fabian Kipping (17)	Schura	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Herr Fejz

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Im vergangenen Jahr haben wir einen Fördertopf und einen Linearförderer so modifiziert, dass eine Vereinzelung von Mensch-ärgere-dich-nicht-Figuren als Schüttgut möglich war. Diese Anlage wird nun optimiert, sodass die Figuren nicht nur sinnvoll vereinzelt, sondern auch automatisiert abgeführt und damit einem weiteren Produktionsprozess zugeführt werden können. Das System lässt sich aufgrund der besonderen Geometrie der Figuren auf viele weitere geometrische Objekte und Aufgabenfelder übertragen, wie zum Beispiel die Vereinzelung von Implantatschrauben in der Medizintechnik.



**Jugend forscht**  
**Fachgebiet Biologie**

Thema: **Lebendes Licht**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Antonia Mink (16)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Sarah Kretschmer (16)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Saskia Boxheimer (17)	Villingendorf	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Kleikamp, Herr Gräber  
Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Die im Meer verbreiteten Leuchtbakterien *Alivibrio fischeri* können die Anwesenheit anderer Leuchtbakterien „spüren“ und fangen an, gemeinschaftlich zu leuchten. Warum sie leuchten, ist nicht geklärt. Dieser Frage wollen wir experimentell nachgehen. Wir arbeiten mit Leuchtbakterien der Art *Vibrio fischerii*. Die Leuchtbakterien werden unter optimalen Bedingungen (Nährstoffe, Sauerstoff, pH-Wert/Puffer) kultiviert. Dabei überwachen wir das Leuchten spektroskopisch. Um große Kulturen der Leuchtbakterien auf kleinem Raum zu bekommen, schließen wir diese mit einem Nährmedium in Alginatbällchen ein. Mit dieser Idee könnten wir noch weiter forschen und die Wirkung verschiedener Signalstoffen typischer Prädatoren untersuchen.





**Jugend forscht**

**Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Pflanzen wehren sich – biochemische Kommunikation bei Bohnen und Erbsen**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Florian Weisser (20)	Tuttlingen	Nellenburg-Gymnasium, Stockach
Yannick Wiedemann (18)	Stockach	Nellenburg-Gymnasium, Stockach

Projektbetreuung: Frau Kaltenbach, Frau Lay-Koch

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ), Standort Tuttlingen

Pflanzen haben, um miteinander zu kommunizieren, verschiedene Mechanismen entwickelt. So können sie sich über ihre Wurzelsysteme im Boden und über den Luftweg mithilfe verschiedener flüchtiger Moleküle, beispielsweise aus der Gruppe der Aldehyde, Alkohole oder der Terpene, austauschen. Sie warnen sich beispielsweise vor Feinden und können so benachbarten Pflanzen zur Einrichtung von Verteidigungsstrategien verhelfen. Gut untersuchte Systeme sind Pflanzen aus der Familie der Nachtschattengewächse. Weniger untersucht sind hingegen die biochemischen Kommunikationsstrategien von im eigenen Garten wachsenden Bohnen und Erbsen aus der Familie der Fabaceen. Für die Untersuchung wurde mit Hilfe eines selbstentwickelten Versuchsaufbaus und Aktivkohleadsorbentien an den unter bestimmten Bedingungen gezogenen Versuchspflanzen die bei Verletzungen (durch Herbivore wie Schnecken oder mechanische Beschädigung) freiwerdenden Moleküle aufgefangen und mit Hilfe einer GCMS (Gaschromatographie und Masse) untersucht.



**Jugend forscht****Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Welt der Pflanzenphysiologie-Konservierung  
von Schnittblumen**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Marie Haas (17)	Wehingen	Gymnasium Gosheim-Wehingen
Leonie Löffler (17)	Wehingen	Gymnasium Gosheim-Wehingen

Projektbetreuung: Frau Hellinger

Erarbeitungsort: Gymnasium Gosheim-Wehingen

---

Wenn wir Schnittblumen geschenkt bekommen, ist die Freude meist von kurzer Dauer. Schon bald verwelken sie und lassen die Köpfe hängen. Das Ziel unseres Projektes war es zu überprüfen, wie man Schnittblumen länger haltbar machen kann. Wenn man sich informiert, stößt man auf viele verschiedene Mythen, denen wir nachgegangen sind. In einem 10-tägigen Versuch haben wir die Wirkung von verschiedenen Hausmittelchen auf Rosen überprüft. Was uns überrascht hat war, dass Zucker die Rosen länger frisch hielt als das Pflanzenschutzmittel aus der Gärtnerei.





**Jugend forscht**

**Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Wenn Pflanzen leuchten**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Johanna Pfeiffer (15)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Marietta Hudelmaier (14)	Rottweil	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Johanna Hilsen (14)	Deißlingen	Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Projektbetreuung: Herr Kleikamp

Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Die Fotosynthese ist der grundlegende Prozess allen Lebens und der Beginn einer jeden Nahrungskette. Die Fixierung von Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre ist zugleich eines der wichtigsten Ziele bei der Bekämpfung des Klimawandels. Mit einfachen Vorversuchen konnten wir das von Pflanzen abgestrahlte Fluoreszenzlicht beobachten. Dabei konnten wir bereits einfache Unterschiede in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen testen. Mit weiteren Versuchen haben wir die Qualität der Fotosynthese bestimmt und mit der Fluoreszenz der Pflanzen verglichen. Langfristig möchten wir eine Messmethode entwickeln, die es erlaubt, die Fotosyntheseaktivität der Pflanzen in vivo (lebend) zu bestimmen.





**Jugend forscht**  
**Fachgebiet Biologie**

Thema: **Wildbienen zwischen Reiat und Hegau**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Judith Lutz (17)	Hilzingen	Hegau-Gymnasium, Singen
Sarah Lichtenstein (17)	Neuhausen am Rheinfeld	Hegau-Gymnasium, Singen

Projektbetreuung: Herr Stübig  
Erarbeitungsort: Hegau-Gymnasium, Singen

Die Wildbienen übernehmen die bedeutsame Aufgabe der Bestäubung und doch wird trotz steigenden politischen und öffentlichen Interesses noch immer zu wenig gegen ihren Rückgang unternommen. In unserem Projekt „Wildbienen zwischen Reiat und Hegau“ haben wir uns auf Exkursionen begeben, um die Lebensräume verschiedener Wildbienenarten grenzüberschreitend im Raum Hegau und Reiat zu kartographieren. In diesem Jahr dokumentierten und analysierten wir zusätzlich ihr Verhalten, Flugzeiten, Flugaktivität und ihre Nahrungsquellen. Dabei konnten wir 45 verschiedene Wildbienenarten identifizieren. Mit unserer Arbeit wollen wir auf den Artenreichtum der Wildbienen hinweisen, ihre bisher nur wenig beachtete und dennoch wichtige Rolle im komplexen Ökosystem akzentuieren und die aktuelle öffentliche Diskussion zum Insektensterben unterstützen. Ergänzend geben wir Hinweise, mit welchen Maßnahmen die Lebensräume und Bedingungen erhalten und aufgewertet werden können.





**Jugend forscht**  
**Fachgebiet Biologie**

Thema: **Bakterien veredeln Beton – Biochemische Reparatur von Werkstoffrissen**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Tabea Hosch (16)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Magnus Spang (16)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

Projektbetreuung: Frau Kaltenbach, Herr Vogel

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Risse im Werkstoff Beton führen bei Bauwerken verschiedenster Art zu hohen Reparaturkosten oder dazu, dass die Bauwerke teuer ersetzt werden müssen. In unserem Projekt möchten wir deshalb herausfinden, ob und wie das Bakterium *Bacillus subtilis* eine biochemische Reparaturmöglichkeit bietet, indem man es entweder unter bestimmten Bedingungen auf die Risse aufbringt oder bereits beim Bau in den Werkstoff einarbeitet. Wir möchten damit einen Beitrag zur kostengünstigeren Instandhaltung von Betonbauwerken leisten.



**Jugend forscht****Fachgebiet Chemie**

Thema:

**Kunststoff auf Algenbasis**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Nathanael Daniel Strom (16)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen
Roland Grimm (16)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Frau Koch

Erarbeitungsort: Gymnasium Spaichingen

---

Aktuell werden Kunststoffe auf Algenbasis vielfältig diskutiert. Dabei geht es jedoch um bakteriell erzeugte Kunststoffe oder Algenfasern als Additive. Wir versuchen, einen Kunststoff auf Algenbasis chemisch herzustellen und nutzen als Rohstoff Alginsäure, die bereits in der Lebensmittelindustrie und der Kosmetik genutzt wird. Alginsäure besitzt die Herausforderung, dass sie ausschließlich in Natronlauge löslich ist und damit saure Veresterungen an den Carbonsäuregruppen oder an den Hydroxylgruppen nicht möglich sind.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Chemie

Thema:

## Modifizierung von Chitosan als Werkstoff

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Niklas Senz (15)

Immendingen

Immanuel-Kant-Gymnasium,  
Tuttlingen

Rebecca Ritter (15)

Rietheim

Immanuel-Kant-Gymnasium,  
Tuttlingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Frau Kaltenbach

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

---

Einfache Folien auf Basis von Chitosan sind bereits bekannt, allerdings gibt es für solche Folien bisher nur begrenzte Anwendungsbereiche. Wir wollen die Chitosanfolien, die wir selbst herstellen, in ihrer Farbe und ihren Werkstoffeigenschaften verändern, um neue Anwendungen zu ermöglichen. Die benötigten Farbpigmente bringen wir über physikalische Prozesse aus Algen ein, um weiterhin eine biologische Abbaubarkeit zu gewährleisten. Auch die Modifizierung der Werkstoffeigenschaften soll auf biologischer Basis erfolgen.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Chemie

Thema:

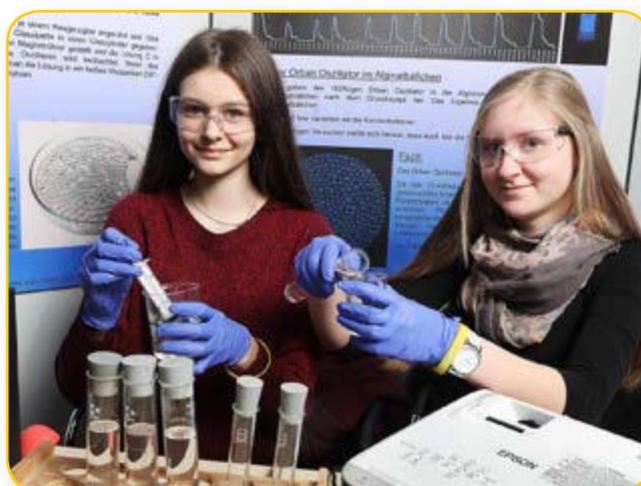
## Power-to-X: Alkane, Alkene und Wasserstoff aus biologischen Quellen

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Aileen Girschik (17)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen
Lorena Koch (17)	Hausen ob Verena	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Frau Schneider

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Speicherung von nicht verbrauchtem, regenerativ gewonnenem Strom in Form von Power-to-X gilt für die Energiewende als Schlüsseltechnologie. Zu den viel diskutierten Möglichkeiten zählt die aktuell angewendete Wasserelektrolyse, welche jedoch Sauerstoff freisetzt. Dieser ist energetisch nicht nutzbar. Aus diesem Grund forschten wir nach Lösungen, durch die bei gleichzeitiger Wirkungsgraderhöhung die Sauerstoffabscheidung unterdrückt wird. Das von uns entwickelte Verfahren ermöglicht durch Hinzugabe von Additiven aus biologischen Quellen bereits unter Einsatz geringer elektrischer Leistung die Unterdrückung der Sauerstoffabscheidung bei gleichzeitiger Gewinnung von Kohlenwasserstoffen neben Wasserstoff, wodurch der Wirkungsgrad deutlich gesteigert wird. Unser Verfahren wurde in ein von uns konzipiertes, realistisches Nutzungskonzept integriert.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Chemie

Thema:

## Zuckern auf der Spur – Biochemischer Vergleich von Honig

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Charlotte Heni (14)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Lara Peinemann (14)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Emilie Altermann (15)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

Projektbetreuung: Frau Kaltenbach, Herr Vogel

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Wir drei sind große Honigliebhaberinnen und haben uns bei unseren Einkäufen schon häufiger gefragt, warum es so große Preis-, Konsistenz- und Farbunterschiede zwischen verschiedenen Firmen bei einer Honigsorte gibt. Diesen Fragen wollen wir nachgehen und herausfinden, ob es Unterschiede zwischen Wald- und Blütenhonigen verschiedener Firmen gibt und wenn es sie gibt, worin sie liegen. Dazu stellen wir vergleichend Farbe, Konsistenz, Geschmack, Reaktion auf Hitze und Kälte sowie die in Honig enthaltenen unterschiedlichen Pollen gegenüber und führen biochemische Messungen der Zuckersorten Glucose, Fructose und Saccharose mit den unterschiedlichen Honigarten durch. Wir wollen so herausfinden, ob Preisunterschiede wirklich gerechtfertigt sind und versuchen, die unterschiedlichen Merkmale miteinander in Zusammenhang zu bringen.



**Jugend forscht****Fachgebiet Chemie**

Thema:

**Züns-Ex – Die biochemische Waffe gegen den Buchsbaumzünsler**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Helen Hauck (18)

Radolfzell

Nellenburg-Gymnasium, Stockach

Projektbetreuung: Frau Karayel, Frau Lay-Koch

Erarbeitungsort: Schülerlabor der Universität Konstanz

---

Beim Indischen Springkraut konnte ich im Freiland beobachten, dass Insekten diesen Neophyten meiden. Ich schlussfolgerte, dass diese Pflanze einen Insekten- abschreckenden Wirkstoff enthält. Deshalb stellte ich mit einer Reihe von polaren bzw. apolaren Lösungsmitteln Extrakte aus Blättern des Springkrauts her, die konzentriert und in Fressversuchen mit Insekten eingesetzt wurden. Besonders der Methanolextrakt zeigte im Bioassay eine abschreckende Wirkung auf Buchsbaumzünsler-Raupen und Mehlkäfer-Larven. In der Folge fraktionierte ich die wirksamen Extrakte mittels Chromatographie. Massenspektrometrische Analysen ermöglichten mir den Nachweis von 2-Methoxy-1,4-Naphthoquinon (2M-NQ) in wirksamen Proben. Der In-vivo-Versuch mit synthetischem 2M-NQ zeigte, dass dieses Naphthoquinon eine Insekten- abschreckende Wirkung hat und sehr wahrscheinlich einer der wesentlichen Wirkstoffe in meinem Extrakt ist. Die Anwendung dieser Substanz könnte in Zukunft konventionelle Pestizide teilweise ersetzen.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften

Thema:

## Landwirtschaft auf Kosten der Umwelt? – Auswirkung verschiedener Pflanzen auf Böden

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Isabell Seibel (16)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Melina Reckermann (16)	Wurmlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

Projektbetreuung: Frau Kaltenbach

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Da wir uns schon in den letzten zwei Jahren mit Gründümpfpflanzen und deren Vorteilen für den Boden auseinander gesetzt haben, entschieden wir uns in diesem Jahr, das Projekt auf Energiepflanzen zu erweitern. Dazu haben wir Versuchsreihen zu messbaren Parametern der Bodengesundheit wie dem Wasserrückhaltevermögen und dem Nitrat- und Humusgehalt durchgeführt. Hierfür haben wir uns vergleichend die Pflanzen Mais und Silphie herausgesucht, da der Mais als starker Humuszehrer den Ruf einer bodenschädlichen Pflanze hat und die kaum bekannte Dauerkulturpflanze Silphie als Newcomer Hoffnung auf eine umweltfreundlichere Landwirtschaft macht. In unseren Versuchen haben wir sowohl Messwerte aus der Praxis als auch Ergebnisse aus Versuchsansätzen, bei denen wir die Situation auf den Feldern simulierten, gesammelt. Aus diesen Messwerten heraus können wir nun differenzierte Aussagen darüber treffen, inwiefern die beiden untersuchten Pflanzen sich auf die Bodengesundheit auswirken.



**Jugend forscht****Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften**

Thema:

**Leben auf dem Mars**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Abdullah Emre Karasu (16)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen

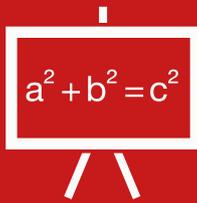
Projektbetreuung: Herr Vogel, Herr Fejoz

Erarbeitungsort: Gymnasium Spaichingen

---

In meinem Projekt „Leben auf dem Mars“ geht es um die Frage, ob bzw. unter welchen Grenz Umständen Organismen auf dem roten Planeten leben und sogar die Lage so begünstigen können, dass weiteres Leben gedeihen kann. Lebewesen haben sich bereits auf der Erde weit entwickelt, angepasst und ihre Überlebensfähigkeiten verbessert. Die Erde hat die besten Voraussetzungen, um Leben wie unseres zu begünstigen und entstehen zu lassen. Warum also auch nicht der Mars, der von seiner Lage in unserem Sonnensystem her Potenzial zeigt und sogar unsere zweite Heimat werden könnte? Damit der Gedanke umgesetzt werden kann, sollte man beachten, dass der Mars im Vergleich zur Erde trotz seiner Lage erhebliche Unterschiede aufweist: Der rote Planet besitzt aufgrund seiner geringeren Masse eine sehr dünne Atmosphäre, die hauptsächlich aus Kohlenstoffdioxid besteht. Sauerstoff macht neben Stickstoff den kleinsten Anteil in der Zusammensetzung der Atmosphäre aus. Des Weiteren hat der Mars kein Magnetfeld.





## Jugend forscht

Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

## Eine parallele Laufzeitumgebung für Skriptsprachen

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Mario Sieg (18)

Allensbach

Sybit GmbH,  
Radolfzell am Bodensee

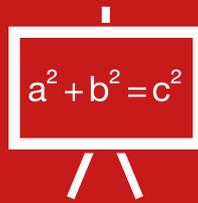
Projektbetreuung: Herr Strittmatter, Herr Auchter

Erarbeitungsort: Privat/zu Hause

---

Das Ziel meines Projektes ist, die Ausführung von Computerprogrammen auf Servern zu beschleunigen und die Hardware effizienter zu nutzen. Dafür wurde eine komplette Laufzeitumgebung entwickelt, welche automatisch Programme beschleunigt. Zentrale Aspekte des Projektes sind die Entwicklung von virtueller Maschine, plattformunabhängiger Maschinensprache (Byte-Code), Speicherverwaltungssystem, Compiler und Assembler, kaskadiertem Optimierer sowie die Zusammensetzung der Komponenten zu einem ausführbaren, portablen Programm.





Jugend forscht

Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

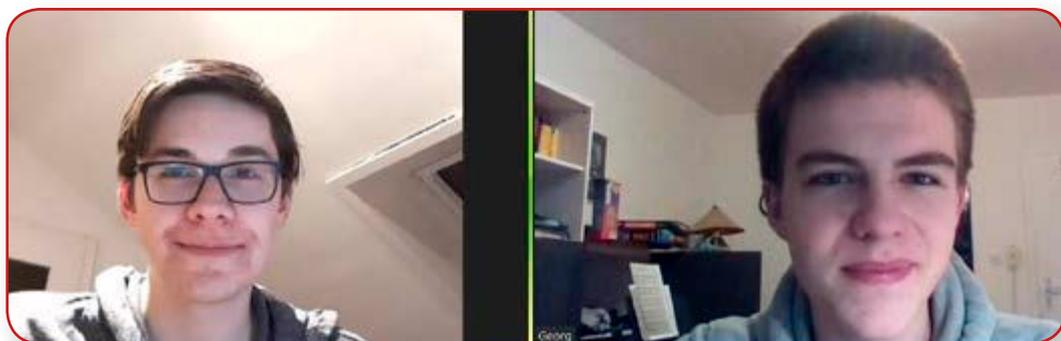
**Funktionalgleichungen –  
Einfach zu verstehen, kaum zu lösen?**

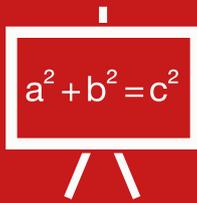
Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Matthias Heni (18)	Tuttlingen	Universität Konstanz
Georg Jakob (16)	Tübingen	Wildermuth-Gymnasium, Tübingen

Projektbetreuung: Herr Bihlmaier, Herr Ruf

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Große Mathematiker wie Euler, Cauchy, Weierstraß und Hilbert haben sich mit Funktionalgleichungen beschäftigt, aber die Ergebnisse sind bis heute sehr lückenhaft. Besonders bei Gleichungen mit einer Variablen ist wenig vorhanden. Warum eigentlich? Dabei liegt es doch nahe, bei einer allgemeinen Theorie mit solchen Funktionalgleichungen in einer Variablen zu beginnen. Genau das haben wir getan, indem wir die sowohl naheliegende als auch grundlegende Familie von linearen Funktionalgleichungen  $f(x) = f(ax+b) + f(cx+d)$  untersuchten. Hierbei haben wir zwei Lösungsmethoden entwickelt: Die erste besteht aus einem Fortsetzungsargument, das sehr einfach, aber überraschend mächtig ist, da wir mit diesem auch eine Unmenge an weiteren Funktionalgleichungen lösen. Die zweite benutzt unendliche Summen und führt v. a. in der Visualisierung zu spektakulären Ergebnissen. Mit der Verallgemeinerung unserer Lösungen kommt man dann auch bei der Lösung nicht-linearer Funktionalgleichungen weiter.





**Jugend forscht**

**Fachgebiet Mathematik / Informatik**

Thema:

**Kreise, die auf rollenden Kreisen rollen –  
n-Zykloiden und ihre Eigenschaften**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Arve Gruber (17)

Singen

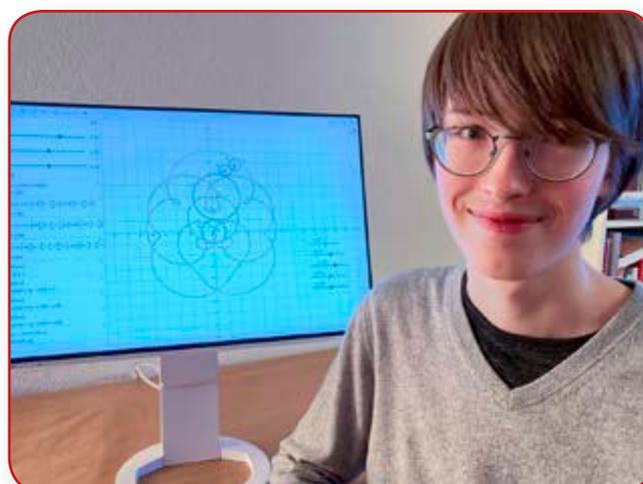
Friedrich-Wöhler-Gymnasium, Singen

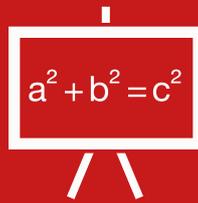
Projektbetreuung: Herr Wolf

Erarbeitungsort: Friedrich-Wöhler-Gymnasium, Singen

---

Epizykloiden - Kurven, die entstehen, wenn zwei Kreise aufeinander rollen - werden schon seit dem Mittelalter gekannt und studiert. Was aber geschieht, wenn nun noch ein dritter Kreis hinzukommt? Ein vierter, ein fünfter? Dazu konnten auch nach längere Recherche keine Informationen gefunden werden, und so beschäftigt sich mein Projekt mit einer Untersuchung dieser Kurven. Allgemeine Gleichungen werden hergeleitet, interessante Spezialfälle diskutiert und spezielle Eigenschaften bewiesen. Dabei werden die Kurven sowohl berechnet als auch mit dem dynamischen Geometrieprogramm GeoGebra visualisiert. Doch spätestens, wenn die Kurven auch für nichtganzzahlige Anzahlen von Kreisen definiert werden, lässt das Vorstellungsvermögen einen im Stich und muss vollends der mathematischen Abstraktion weichen.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

## Orientierung im All – Eine KI lernt Navigieren

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Odin Weber (18)	Konstanz	Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz
Jonathan Häßler (17)	Konstanz	Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz

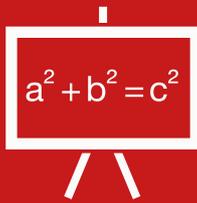
Projektbetreuung: Herr Jansen

Erarbeitungsort: Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz

---

Wir haben eine künstliche Intelligenz entwickelt, welche mithilfe eines an die natürliche Evolution angelehnten Systems lernt. Statt bereits etablierte Lernprozesse zu verwenden, haben wir von Grund auf einen eigenen genetischen Algorithmus programmiert. Im Vergleich zu unserer Version im Vorjahr wird statt nur einer einzigen Rakete nun ein ganzer Schwarm von Raketen darauf trainiert, im zweidimensionalen Weltall möglichst weit nach rechts zu fliegen. Weitere Parameter wie Asteroiden und Batterien erschweren bzw. erleichtern dieses Ziel. Durch die vergrößerte Anzahl an Raketen nähert sich unser genetischer Algorithmus jetzt noch mehr der Evolution an. Schlechte Raketen werden nach dem Prinzip der natürlichen Selektion ausgesondert, wobei bessere Raketen ihre Gene nach einer gewissen Zeit an eine neue Generation vererben. Durch Mutation dieser Gene entwickeln sich die Raketen weiter und erlernen eine optimale Flugbahn. Außerdem können Nutzer nun selbst mit der Simulation interagieren.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

## Dynamical Synchronized and Administrable Linux System

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Jonas Mayer (16)

Überlingen

Gymnasium Überlingen

Projektbetreuung: Herr Locher

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ), Standort Überlingen

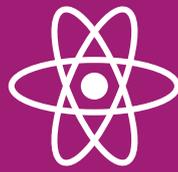
---

Das Ziel dieses Projektes ist es, die beste, praktischste und effizienteste Methode für ein „Dynamisch Synchronisiertes und Administrables Linux System (DSALS)“ für Unternehmen und vor allem für Bildungseinrichtungen zu entwickeln, zu testen und mit bestehenden Systemen zu vergleichen. Dieses System wird hoffentlich auch an unserer Schule bzw. im Schüler-Forschungszentrum SFZ zum Einsatz kommen, um Linux als Spielwiese zum Programmieren lernen verfügbar zu machen und die Lehrer beim Unterrichten durch eine einfache Verwaltung des Systems zu unterstützen.

Anforderungen sind:

1. Die Linux-PCs sollen die vom Nutzer erzeugten Daten (z. B. Lösungen und Dokumente) auf einem Server speichern, der diese auf allen PCs des Netzwerks dynamisch und exklusiv für den Nutzer wieder zugänglich macht.
2. Neue Software soll benutzerfreundlich durch einen Lehrer / Administrator hinzugefügt werden können.
3. Der Administrator soll volle Kontrolle und Möglichkeiten zur Überwachung des Systems haben.





**Jugend forscht**  
**Fachgebiet Physik**

Thema:

## Tritium-Photovoltaikgenerator

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Lukas Birk (18)	Dietingen	Leibniz-Gymnasium, Rottweil

Projektbetreuung: Herr Gräber, Herr Kleikamp  
Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

---

Das Leuchten des Tritiums wird von einer Photovoltaikzelle in elektrische Energie umgewandelt. Dabei wird durch verschiedene Versuche mit der Farbe des Lichts, Zellenart (amorph/kristallin) etc. der beste Wirkungsgrad ermittelt. Als Zweites soll mit dem Tritiumgenerator ein selbst entworfener Elektromotor betrieben werden. Auch dieser soll wieder durch Versuche auf die Leistung des Generators abgestimmt und verbessert werden. Ziel ist es, bei Tritiumgenerator sowie Elektromotor den höchsten Wirkungsgrad zu erzielen.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## Clean-Bot

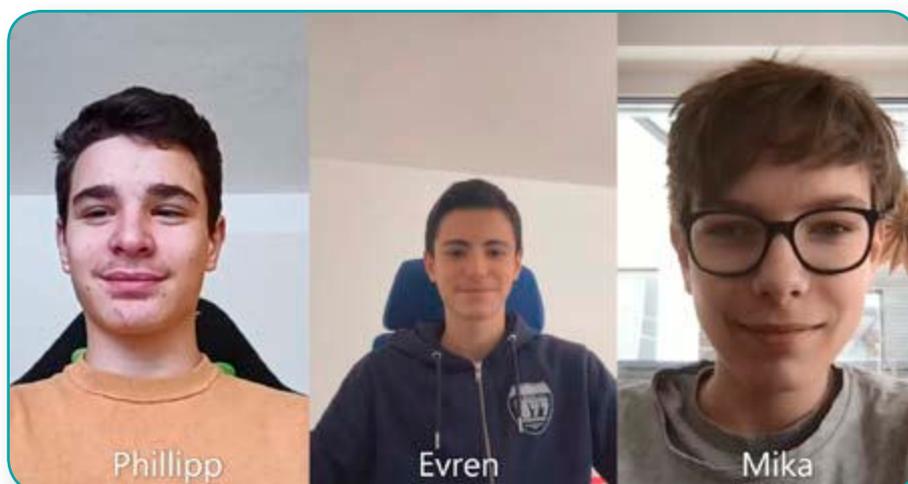
Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Evren Yildiz (14)	Konstanz	Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz
Philipp Gimnich (15)	Konstanz	Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz
Mika Otte (15)	Konstanz	Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz

Projektbetreuung: Herr Bösinger

Erarbeitungsort: Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz

---

Die Idee, einen Roboter zu bauen, bestand schon längere Zeit und durch die Coronakrise kam die Idee für unser Projekt, den „Clean-Bot“. Wir fragten uns: „Kann man den Lehrern bzw. dem Hausmeister die Desinfektionsarbeit in den Pausen durch einen Roboter abnehmen?“ Das Ziel unseres Projektes ist also, dass ein Roboter auf Basis eines Arduinos einen Tisch desinfizieren kann. Dabei soll er nicht vom Tisch fallen und Hindernissen selbstständig ausweichen. Zum Desinfizieren werden wir eine Erweiterung für den Roboter bauen. Den Programmcode für den Arduino entwickeln wir selbst.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## Der perfekte Grill

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Thomas Hudlet (19)	Denkingen	Ferdinand-von-Steinbeis-Schule, Tuttlingen
Moritz Baur (19)	Fridingen	Ferdinand-von-Steinbeis-Schule, Tuttlingen

Projektbetreuung: Herr Nellessen, Herr Vogel

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

---

Mit unserem Projekt wollen wir das Problem lösen, dass die Temperatur eines einfachen Kohlegrills nicht gehalten werden kann und stark schwankt, indem wir mithilfe eines Arduinos ein selbstentworfenes Luftzufuhrsystem ansteuern, um die Temperatur halten zu können. Wir haben geplant, ein Arduino-Programm zu schreiben, welches das Luftzufuhrsystem ansteuern soll, um dieses dann in einem gewöhnlichen Kohlegrill zu verbauen, wobei die Temperatur in dem Grill mithilfe eines LED-Displays angezeigt werden kann.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## Erfassung der Vogelpopulation am Romäusturm

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Pauline Graf (15)

Villingen-Schwenningen

Gymnasium am Romäusring,  
Villingen-Schwenningen

Norah Scott (15)

Villingen-Schwenningen

Gymnasium am Romäusring,  
Villingen-Schwenningen

Projektbetreuung: Frau Hipp, Herr Blötscher

Erarbeitungsort: Gymnasium am Romäusring, Villingen-Schwenningen

Unser Ziel ist es, Falken und Dohlen im Romäusturm, einem ehemaligen Wehrturm, anzusiedeln. Schon früher sind Turmfalken in den Romäusturm geflogen, haben sich dort verirrt und sind verendet. Zurzeit ist der Turm verriegelt und Tauben bevölkern dessen Außenseite. Die leitende Frage bei der Ansiedlung ist, ob die Vögel dazu bereit sind, im Turm zu nisten und ob sich dadurch die Taubenpopulation senken lässt. Hierfür starten wir mit Hilfe eines Raspberry Pis eine Bestandsaufnahme. Anschließend werden wir Brutkästen konstruieren und an der Innenseite des Turms anbringen, während wir die Entwicklung der Vogelpopulation weiterhin kontrollieren. Durch die Ausführung unseres Projektes erhoffen wir uns, die Biodiversität in der Stadt und Umgebung zu erhöhen.





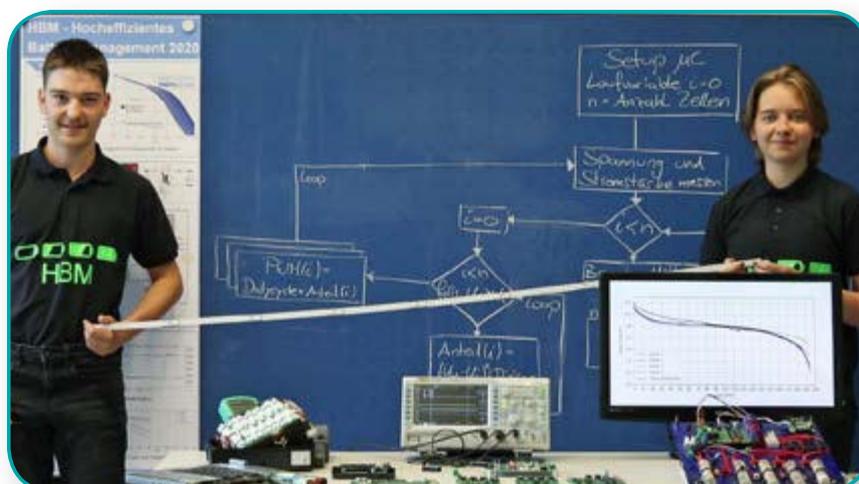
**Jugend forscht**  
**Fachgebiet Technik**

Thema: **HBM Hocheffizientes Batteriemangement**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Jan Reckermann (18)	Wurmlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Sofia Mik (17)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

Projektbetreuung: Herr Glaser, Herr Ruf  
Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Elektromobilität ist heute in aller Munde. Eine Schlüsselgröße ist die Speicherung der Energie in teuren Akkus, bei denen bis zu 200 Batteriezellen in Reihe geschaltet sind. Dabei bestimmt stets die schwächste Zelle die nutzbare Gesamtkapazität, und die Energie der stärkeren Zellen verbleibt teilweise ungenutzt. Unser Projekt setzt genau an dieser Herausforderung an, indem wir ein System entwickelt haben, welches die einzelnen Zellen der Reihenschaltung individuell unterstützt. Damit ist die gesamte Kapazität aller Zellen des Akkusystems vollständig nutzbar. Dazu haben wir eine Steuerungselektronik entwickelt, welche Energie aus Unterstützerzellen in die einzelnen Zellen der Reihenschaltung umladen kann. Eine eigene Optimierungssoftware steuert die Stärke der Unterstützung, sodass alle Zellen beste Leistung erbringen. Durch die somit erreichte Erhöhung der Reichweite und Lebensdauer können nicht nur signifikant Kosten eingespart werden, sondern auch die Umweltbelastung wird reduziert.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## SpeedX II – optimierter Kunstharz-3D-Drucker

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Tobias Neidhart (18)

Konstanz

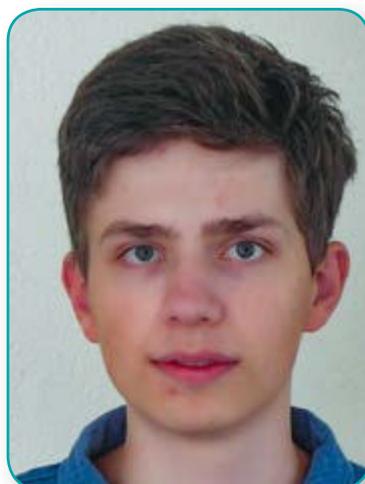
HTWG Konstanz

Projektbetreuung: keine Angabe/das Projekt wird nicht betreut

Erarbeitungsort: Privat/zu Hause

---

Ziel meines Projektes war die Entwicklung eines optimierten 3D-Druckers auf Basis von UV-Licht-härtenden Kunstharzen. Die patentierte Hauptinnovation liegt in der Optimierung der Kunstharzeigenschaften auf Basis von Ultraschall, die in den Prototypen SpeedX-I und dem Nachfolgemodell SpeedX-II zum Einsatz kommt. Der Energieeintrag durch Ultraschall in Verbindung mit einer lichtstarken homogenen UV-Lichtquelle führt zur Erwärmung des Kunstharzes und zu einer deutlichen Reduzierung der Viskosität, so dass bei geringeren Belichtungs- und Stellzeiten der Mechanik die Druckgeschwindigkeit ohne qualitative Einbußen gesteigert und auch die Stabilität der Druckobjekte selbst erhöht wird. Mit dem SpeedX-II-Modell konnte die Gesamtleistung gegenüber dem ersten Modell durch weitere Verbesserungen, wie z. B. der Entwicklung eines Kippbades zur Reduzierung der Abzugskräfte beim Druckprozess, nochmals gesteigert und die Wirksamkeit der Maßnahmen über umfangreiche Messreihen nachgewiesen werden.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

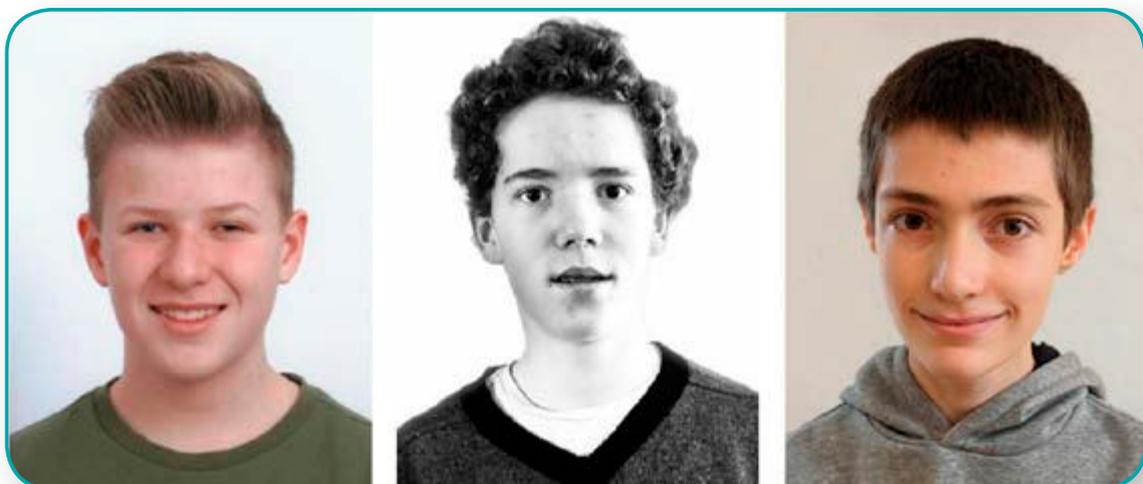
## Zweirad-Assistenzsystem für den Straßenverkehr

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Florian Thierer (16)	Überlingen	Gymnasium Überlingen
Samuel Mannchen (14)	Owingen	Gymnasium Überlingen
Maximilian Keller (14)	Owingen	Gymnasium Überlingen

Projektbetreuung: Frau Rapus (geb. Hentschel), Herr Paret

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Überlingen

Wir möchten ein Assistenzsystem für Zweiräder wie Fahrräder und E-Scooter entwickeln, das variabel an den Fortbewegungsmitteln angebracht und vielleicht auch zwischen diesen ausgetauscht werden kann. Unser Ziel ist es, den Straßenverkehr für die Fahrer etwas sicherer zu machen. Dazu möchten wir verschiedene Sensoren und eine Kamera benutzen, um Abstände zu anderen Verkehrsteilnehmern messen zu können. So könnte der Fahrer über ein Display am Lenker mit optischen und akustischen Signalen vor möglichen Gefahrensituationen gewarnt werden. Zuerst möchten wir das Programm, welches wir später als Grundlage für unser Assistenzsystem benötigen, selbst entwickeln. Dann wollen wir für die Hardware passende Gehäuse konstruieren und mit Hilfe eines 3D-Druckers drucken, die wir am Zweirad (E-Scooter und Fahrrad) befestigen. Anschließend verlöten und verkabeln wir das System, installieren die Displays und testen die Software. Zum Schluss folgt der Alltagstest im Stand und bei der Fahrt.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## Astro-Eye

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Maximilian Lang (18)	Mühlheim	Ferdinand-von-Steinbeis-Schule, Tuttlingen
Max Wohlhüter (19)	Wurmlingen	Ferdinand-von-Steinbeis-Schule, Tuttlingen

Projektbetreuung: Herr Nellessen, Herr Vogel

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Die Weiten des Nachthimmels beinhalten unter anderem Planeten, Nebel und Galaxien. Diese können jedoch mit dem bloßen Auge nicht ohne Weiteres wahrgenommen werden, wohingegen eine Kamera dies aufgrund ihrer verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten sowie ihrer Bauart könnte. Damit eine Kamera verwendet werden kann, muss diese an ein Teleskop angeschlossen werden, sodass beobachtete Objekte auf dem Bild besser zu erkennen sind. Daher haben wir in unserem Projekt „Astro-Eye“ einen Adapter entwickelt, der einen Anschluss an ein Teleskop ermöglicht. Über eine selbstentwickelte Software besteht zudem die Möglichkeit, diese Aufnahmen mit zwei unterschiedlichen Methoden weiterzuarbeiten, um eine weitere Verbesserung der Bildqualität zu erreichen. In einer durch das Programm erzeugten Benutzeroberfläche werden sowohl Einzelbilder als auch weiterverarbeitete Bilder angezeigt, wodurch die Möglichkeit des Vergleichs vom Rohbild zu einem verbesserten Bild und dem Blick in den Nachthimmel besteht.





## Jugend forscht

### Fachgebiet Technik

Thema:

## Personenzähler 2020

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Frida Knieps Gomez (15)	Konstanz	Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz

Projektbetreuung: Frau Geißinger

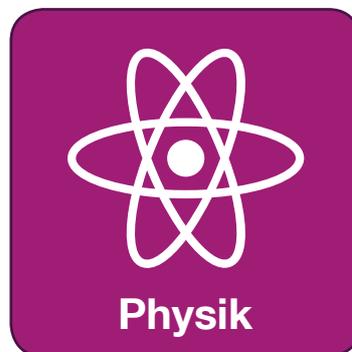
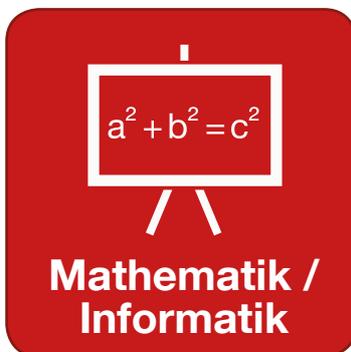
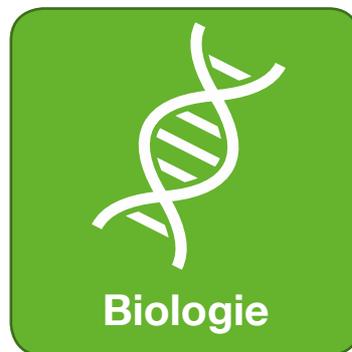
Erarbeitungsort: Ellenrieder-Gymnasium, Konstanz

---

Das Ziel meines Projektes ist es, einen zuverlässigen Personenzähler zu entwickeln, damit man kontrollieren kann, dass ein bestimmtes Personenlimit in einem Raum oder Gebäude nicht überschritten wird. Konkret soll der Personenzähler an den Toiletten meiner Schule wegen der Corona-Hygienemaßnahmen eingesetzt werden. Für diese Aufgabe wird ein Arduino-Microcontroller verwendet, dessen Programm mithilfe von zwei Sensoren Personen zählen soll. Er soll außerdem prüfen können, ob eine Person einen Raum betritt oder verlässt.

# Die Projekte

– Schüler experimentieren –





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Arbeitswelt

Thema:

## Der Kletterhandschuh

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Sander Nisch (12)

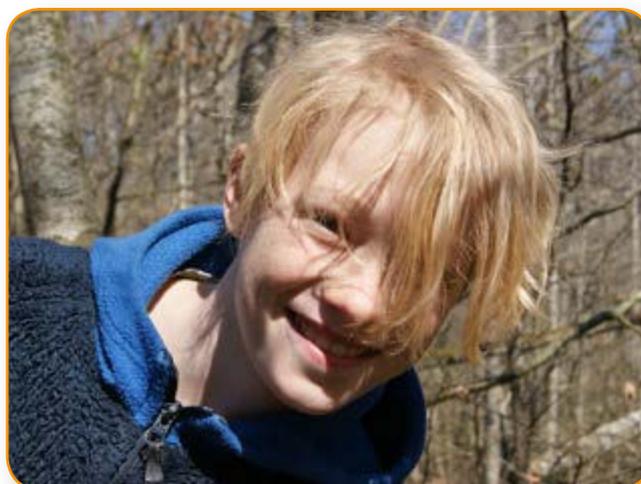
Konstanz

Alexander-von-Humboldt-Gymnasium,  
Konstanz

Projektbetreuung: Herr Nisch, Frau Keckeis

Erarbeitungsort: Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Konstanz

Ich möchte einen Handschuh bauen, mit dem man Bäume hinaufklettern kann. Dazu besitzt der Handschuh Krallen, die an der Baumrinde einhaken sollen. Die Haken sollen über Schrauben an einer Metallplatte befestigt werden, die im Handschuh steckt. Damit die Hand nicht aus dem Handschuh herausrutscht, soll am Ende noch ein Band um den Arm geschnallt werden.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Geschenkpapiere im Test und Entwicklung einer umweltfreundlichen Geschenkverpackung**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Katharina Leuthner (12)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Sarah Kliche (13) Tuttlingen	Neuhausen Ob Eck	Immanuel-Kant-Gymnasium,

Projektbetreuung: Frau Kaltenbach, Herr Trummer

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Wir haben beide große Freude am Verschenken, wobei wir unsere Geschenke auch gerne einpacken. In diesem Zusammenhang ist uns immer wieder aufgefallen, dass es extreme Qualitätsunterschiede bei den Geschenkpapieren gibt und einige der von uns gekauften Papiere bei der kleinsten Berührung reißen, beim Verpacken mit etwas feuchten Fingern abfärben, durch Klebestreifen sofort stark beeinträchtigt werden oder beim Beschreiben noch lange eine verwischbare Oberfläche aufweisen. Dies brachte uns auf die Idee, Geschenkpapiere unter den Parametern Sichtbarkeit von Knicken beim Biegen, der Reißfestigkeit generell und beim Einpacken eines Buches, der Farbhaltbarkeit bei Abzug von Klebestreifen, Abfärben und Durchweichen der Oberfläche durch Feuchtigkeit (Wasser und Desinfektionsmittel) sowie der Trocknungsdauer verschiedener Stifte wissenschaftlich zu untersuchen. Anschließend haben wir unser eigenes umweltfreundliches Geschenkpapier Precosent entworfen und entwickelt.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Graspapier – nicht nur Verpackungsmaterial**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Kim Koch (13)	Stockach	Nellenburg-Gymnasium, Stockach
Julian Pletzer (13)	Orsingen-Nenzingen	Nellenburg-Gymnasium, Stockach
Joshua Emmerich (13)	Orsingen-Nenzingen	Nellenburg-Gymnasium, Stockach

Projektbetreuung: Frau Lay-Koch

Erarbeitungsort: Nellenburg-Gymnasium, Stockach

Nachdem wir in der letzten Wettbewerbsrunde ein Rezept für ein umweltfreundliches und ressourcenschonendes Verpackungsmaterial aus Graspapier ausgetüftelt hatten, untersuchten wir nun weitere Anwendungsmöglichkeiten unseres Graspapiers - jeweils im Vergleich zu herkömmlichem, gleich dickem und gleich schwerem Papier, Zeitungs- bzw. Toilettenpapier. Wir stellten immer wieder das im letzten Projekt entwickelte Graspapier her, führten verschiedene Versuche zur Brennbarkeit (Entzündungsgeschwindigkeit, Brenndauer, Masse des Rückstandes) durch, berechneten nach einfachen kalorimetrischen Versuchen ungefähre Brennwerte, untersuchten die Wasserdurchlässigkeit sowie eine mögliche Freisetzung von Farbstoffen, z. B. Druckerschwärze, und testeten die Zersetzung des Graspapiers im Wasser. Neben seiner Verwendung als Verpackungs- und Schreibmaterial könnte unser Graspapier auch anderweitig genutzt werden, z. B. als Grillanzünder, Brennmaterial und evtl. auch als Toilettenpapier.





**Schüler experimentieren**  
**Fachgebiet Arbeitswelt**

Thema:

**Katzenstreu – Gestank vorbei?**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Luisa Santalucia (10)	St. Georgen	Thomas-Strittmatter-Gymnasium, St. Georgen
Lisa Fleig (10)	St. Georgen	Thomas-Strittmatter-Gymnasium, St. Georgen

Projektbetreuung: Frau Santalucia, Herr Mosbacher

Erarbeitungsort: Privat/zu Hause

In einem Raum, in dem ein Katzenklo steht, stinkt es häufig. Außerdem verteilt die Katze die Bröckchen der Katzenstreu oft in der ganzen Wohnung. Deshalb wollten wir wissen, ob es bessere Katzenstreu gibt. Wir haben festgestellt, dass es ganz verschiedene Arten von Katzenstreu gibt, z. B. mineralische, pflanzliche, klumpende oder nicht klumpende. Wir haben uns verschiedene Katzenstreu besorgt und testeten, welche den Geruch am besten aufnimmt und welche am meisten Flüssigkeit aufsaugt. Außerdem schauten wir, wie stark die Katzenstreu staubt, wie stark sie an einer den Katzenpfoten ähnlichen Oberfläche hängen bleibt und wie die einzelnen Teilchen der Streu unter der Stereolupe aussehen. Am besten schnitten eine Katzenstreu aus Pflanzenfasern und eine aus Silikat / Bentonit ab.





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Arbeitswelt

Thema:

## Tablettenzuordner mit RFID-Chips und App-Steuerung

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Niklas Schwabauer (14)	Singen	Hegau-Gymnasium, Singen
Sebastian Macha (15)	Aach	Hegau-Gymnasium, Singen

Projektbetreuung: Herr Stübig

Erarbeitungsort: Hegau-Gymnasium, Singen

Unser bisheriger Tablettenzuordner soll dem Personal in Pflegeheimen und Krankenhäusern helfen, die Tabletten schneller und sicherer für die Patienten zu sortieren. Er wirft Tabletten automatisch in eine dafür vorgesehene Schale. Bisher arbeiteten wir für die Zuordnung der Tabletten zu einzelnen Patienten mit einer Farbcodierung der Ausgabeschalen. Um die Sicherheit des Systems zu erhöhen, setzen wir nun RFID-Chips ein. Dazu mussten wir vom bisherigen Fischertechnik-Controller auf ein Arduino-Board umstellen. Ein weiterer Bonus ist die App-Steuerung per mobilem Endgerät (z. B. Handy, PC, ...), so dass ein Arzt oder ein Pfleger direkt bei der Visite die Medikamente und deren Dosierung einstellen können.



**Schüler experimentieren****Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Antibakterielle Zahnbürstehülle  
aus Birkenrinde**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Valeria Weingardt (14)

Konstanz

Talent-Campus-Bodensee (NET),  
Kreuzlingen

Projektbetreuung: Frau Karayel

Erarbeitungsort: Talent-Campus-Bodensee (NET), Kreuzlingen

---

Seit Herbst 2018 arbeite ich an der Entwicklung einer ökologischen Zahnbürstehülle. Nach vielen Überlegungen und Recherchen habe ich Birkenrinde als Material für die Hüllen, aufgrund der von Natur aus vorhandenen antibakteriellen Eigenschaften, ausgesucht. Die Tatsache, dass die Birkenrinde heutzutage ein Abfallprodukt der Holzindustrie ist, jedoch ein riesiges Potential besitzt und in der Vergangenheit vielseitig eingesetzt wurde, hat in mir den Wunsch geweckt, dieses Material näher kennenzulernen. Nach dem die Hülle aus Birkenrinde ganz ohne Kleber hergestellt werden konnte, wurde diese in Zusammenarbeit mit dem Schülerlabor Chemie der Universität Konstanz auf ihre antibakterielle Wirkung, speziell auf einige Bakterien aus der Mundflora getestet. Bei der ersten Versuchsreihe mit einer Testperson wurde die antibakterielle Wirkung bestätigt. Da die zweite Versuchsreihe mit mehreren Testpersonen misslungen ist, sind weitere Experimente in der nahen Zukunft geplant.



**Schüler experimentieren****Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Clean durch die Corona-Zeit. Was die Hygienemaßnahmen wirklich bewirken.**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Lea Wolf (10)

Konstanz

Alexander-von-Humboldt-  
Gymnasium, Konstanz

Projektbetreuung: Frau Keckeis, Herr Nisch

Erarbeitungsort: Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Konstanz

---

Wir haben uns mit den verschiedenen Hygienemaßnahmen beschäftigt, die während der Corona-Zeit immer genannt werden (z. B. Händewaschregeln, Desinfektionsmittel, Mund-Nasen-Bedeckung etc. und haben geschaut, wie sie wirken. Um das darzustellen, haben wir Nährböden verwendet. Wir haben Abklatsch-/Hustproben mit Hygienemaßnahmen und ohne genommen und die Ergebnisse miteinander verglichen.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Click das Huhn –  
Lernen durch positive Verstärkung**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Joel Marquardt (13)	Stockach	Weiherbachschule, Mühlingen
Jesse Toggweiler (12)	Stockach	Realschule, Stockach

Projektbetreuung: keine Angabe / das Projekt wird nicht betreut

Erarbeitungsort: Privat/zu Hause

In unserem Projekt „Click das Huhn – Lernen durch positive Verstärkung“ geht es darum, dass wir Hühnern mit Hilfe von positiven Verstärkern und dem Clickertraining ein Verhalten antrainieren wollen. Wir wollen erfahren, welche Voraussetzungen für ein optimales Lernergebnis vorliegen müssen. Wir clickten und fütterten das Huhn bei einem richtigen Verhalten umgehend mit einem individuell sehr hochwertigen Belohnungsfutter. So steigerten wir die Motivation und das gewünschte Verhalten wurde immer öfters gezeigt. Pickte das Huhn ein falsches Plättchen, wurde dies ignoriert und das Huhn bekam keine Belohnung. Um ein optimales und schnelles Ergebnis zu bekommen, mussten wir die Motivation sowie die Belohnungshäufigkeit möglichst hochfahren. Das Timing der positiven Verstärkung muss exakt sein und auch die Beziehung von Trainer und Huhn darf nicht durch Angst verschlechtert werden.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Biologie**

Thema:

## Das Geheimnis des Blütenstaubs

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Finja Egle (10)

Tuttlingen

Otto-Hahn-Gymnasium, Tuttlingen

Projektbetreuung: Frau Schnell

Erarbeitungsort: Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

---

In meiner Arbeit von letztem Jahr „Ist Blütenstaub immer gelb?“ habe ich herausgefunden, dass es Blütenstaub in vielen Farben gibt und nicht nur in Gelb. In der Zwischenzeit habe ich noch sehr viel mehr Blumen untersucht und herausgefunden, dass Blütenstaub teilweise erst im reifen Zustand Farbe bekommt, aber nicht größer wird. Außerdem habe ich viele interessante Formen entdeckt und deshalb manchen Blütenstaub unter dem Mikroskop angeschaut. Beim Pflücken der Blumen konnte ich teilweise auch Bienen mit bunten Höschen beobachten. Ich habe den alten Blütenstaub nochmals untersucht und dabei festgestellt, dass sich der Pollen manchmal entfärbt und manchmal nicht. Inzwischen habe ich den Blütenstaub von mehr als 235 Blumen untersucht, fotografiert und dokumentiert.



**Schüler experimentieren****Fachgebiet Biologie**

Thema:

**Das Karotten-Experiment – Kann man aus dem Rest einer Karotte eine neue wachsen lassen?**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Kyra Brand (12)

Stockach

Nellenburg-Gymnasium, Stockach

Projektbetreuung: Frau Mechnich

Erarbeitungsort: Nellenburg-Gymnasium, Stockach

**Karotten-Upcycling**

Können aus „Karottenresten“ wieder lebensfähige Pflanzen gemacht werden? Müssen alle Küchenabfälle auf den Kompost oder können manche Reste auch am Leben erhalten werden? Kyra Brand wollte dieser Frage nachgehen und hat verschiedene Versuche mit Bundmöhren durchgeführt, um herauszufinden, ob aus deren Wurzelresten wieder lebensfähige Pflanzen werden können und welche Bedingungen dafür notwendig sind. Sie konnte zeigen, dass die Wurzelreste nach 1-2 Wochen in destilliertem Wasser oder 0,45%-iger Zuckerlösung Wurzelhaare sowie Stängel mit Blättern ausbilden. Nach dem Einpflanzen in die Erde wachsen die Reste weiter und bilden zahlreiche Blätter und Wurzeln.





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Chemie

Thema: **Energie mit Früchten**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Sebastian Altermann (13)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Johannes Postatny (12)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen
Jonah Peinemann (12)	Tuttlingen	Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

Projektbetreuung: Herr Vogel, Frau Kaltenbach

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

Wir untersuchen, wie viel Energie aus einer Frucht als Batterie gewonnen werden kann. Hierfür haben wir verschiedene Metalle und verschiedene Früchte getestet. Man kann gut erkennen, dass Kombinationen aus sehr edlen Metallen und sehr unedlen Metallen sehr gut sind. Auch benötigt es ausreichend Fruchtsäure.





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Chemie

Thema:

## Geht es auch anders? Produkte mit Mikroplastik.

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Stella Jahreis (14)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen
Anita Grimm (13)	Spaichingen	Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Frau Schneider, Herr Schwarz

Erarbeitungsort: Gymnasium Spaichingen

---

In unserem Projekt beschäftigen wir uns mit dem Thema „Mikroplastik“ und erforschen, wie wir ein Produkt herstellen können, mit der Bedingung, dass es kein herkömmliches Mikroplastik enthält und somit nicht schädlich für die Umwelt ist. Es sollte biologisch abbaubar sein und genauso pflegen wie Produkte mit herkömmlicher Mikroplastik. Zuerst wollen wir genau herausfinden, wo Mikroplastik drin ist, also in welchen Pflegeprodukten es enthalten ist. Da in der Inhaltsangabe meist nicht steht, ob Mikroplastik enthalten ist oder nicht, wollen wir die Produkte untersuchen und das Mikroplastik herausfiltern.



**Schüler experimentieren****Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften**

Thema:

**Geysier aus der Flasche**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Lilly Jahreis (11)

Spaichingen

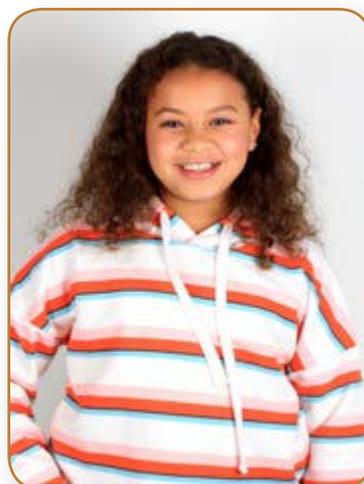
Gymnasium Spaichingen

Projektbetreuung: Frau Schneider, Herr Fejz

Erarbeitungsort: Gymnasium Spaichingen

---

In meinem Projekt geht es darum, bei welcher Temperatur und wann Geysiere ausbrechen. Dabei wähle ich immer verschiedene Temperaturen aus. Dabei erhoffe ich mir, dass mein Modellgeysier schneller oder nicht so schnell ausbrechen kann. Außerdem sollte er einen regelmäßigen Zyklus entwickeln, durch verschiedene Glasröhren (die den Druck bzw. das Wasser, das nach oben gedrückt wird, nachstellen). Diese sind manchmal länger oder kürzer. Natürlich werde ich auch die Temperatur erhöhen und senken (in diesem Fall soll der Kocher die Lava darstellen, die das Wasser erhitzt). Durch viel Hitze vermute ich, dass er schneller ausbricht und mehr Wassermengen herausspritzen kann. Ich freue mich, Ihnen mein Projekt Geysier aus der Flasche vorzustellen!





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften

Thema:

## Kammeis – Nur in der Natur zu bewundern?

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Julius Herrmann (13)

Rottweil

Droste-Hülshoff-Gymnasium  
Rottweil

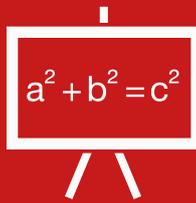
Projektbetreuung: Frau Kleikamp, Herr Herrmann

Erarbeitungsort: Droste-Hülshoff-Gymnasium Rottweil

---

Im Winter habe ich bei einer Wanderung in der Nähe eines Gewässers Kammeis entdeckt. Kammeis kommt in der Natur im Herbst und Winter in bestimmten Höhenlagen vor, solange der Boden noch nicht schneebedeckt ist und die Umgebungstemperaturen nicht zu niedrig sind – es dürfen nur wenige Grad Celsius unter Null herrschen. Die Eisnadeln haben mich fasziniert und ich wollte herausfinden, ob solche Eisstrukturen auch im Labor gezüchtet werden können. Dazu habe ich mir einen Versuchsaufbau in einer Kühlbox überlegt und diesen Stück für Stück weiterentwickelt. Bei den Versuchen wurde mit verschiedenen Bodenarten experimentiert und dabei wurden bestimmte Parameter wie Temperatur, Luftfeuchte und Bodenfeuchte verändert, um deren Einfluss zu untersuchen. Es hat sich herausgestellt, dass ein gewachsener Boden die entscheidende Voraussetzung für die Kammeisbildung ist.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Mathematik / Informatik**

Thema:

## **Einzelradprogrammierung für eine Knicklenksteuerung**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Janis Schönegg (14)

Pfullendorf

Gymnasium Überlingen

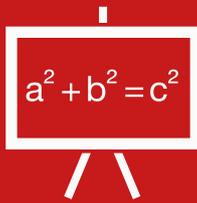
Projektbetreuung: Herr Locher, Herr Schönegg

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Überlingen

---

Die Knicklenkung findet in vielen Bereichen ihren Einsatz. Ziel meines Projektes ist die Programmierung und die dazu benötigte mathematische Berechnung für einen vierradgetriebenen Knicklenk-Roboter. Die Knicklenkung hat dort ihren Einsatz, wo hohe Traktion mit Wendigkeit in Einklang kommen muss. Anders als bislang üblich erfolgt die Lenkung bei diesem Projekt aber nicht über das Knickgelenk, sondern über die unterschiedliche Steuerung der Drehgeschwindigkeiten der Räder. Diese erzeugen den Lenkeinschlag. Der Lenkeinschlag wird durch einen Sensor im Knickgelenk überwacht, so dass Abweichungen, beispielsweise durch Traktionsverluste, sofort nachjustiert werden. Als Entwicklungsumgebung dient die Programmiersprache C/C++.





## Schüler experimentieren

### Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

## Schachbrett trifft Graphentheorie!

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Florian Brütsch (15)

Tuttlingen

Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

Linus Rumpel (14)

Mühlheim

Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

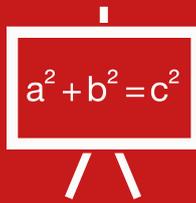
Projektbetreuung: Herr Ploß, Herr Ruf

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen

---

Beim Schachspielen haben wir gemerkt, dass es ja ein enormer Zufall ist, dass an jedes weiße Feld nur schwarze grenzen und umgekehrt. Wenn nur ein Feld anders gefärbt wäre, würde dies nicht der Fall sein. Wir haben uns daher gefragt, wie viele Gebiete eigentlich im Schnitt dabei herauskommen, wenn man jedes Feld stattdessen zufällig färbt. Dies hat uns zu mathematischen Objekten wie Graphen und Erwartungswerten und am Ende zu einer Abschätzung geführt. Schließlich haben wir unser Wissen auf andere geometrische Felder übertragen (Tori, Waben, höhere Dimensionen). Um die Güte unserer Abschätzungen überprüfen zu können, haben wir dies anhand einiger Simulationen in SciLab bestätigt, unter anderem haben wir den Erwartungswert für kleine Felder direkt berechnet.





Schüler experimentieren

Fachgebiet Mathematik / Informatik

Thema:

## Variationen des buffonschen Nadelproblems

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Mark Urupin (14)

Konstanz

Heinrich-Suso-Gymnasium  
Konstanz

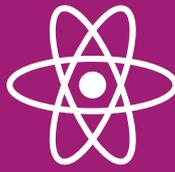
Projektbetreuung: Herr Kuppel, Herr Jansen

Erarbeitungsort: Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz

---

Im ursprünglichen Problem der buffonschen Nadel, benannt nach dem Naturalisten Georges-Louis Leclerc de Buffon, gilt es, die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis zu berechnen, dass eine Nadel mit gegebener Länge bei zufälligem und stetig gleichverteiltem Werfen auf ein unbegrenztes gleichmäßiges Gitter paralleler Geraden mit gegebenem Abstand eine solche schneidet. In diesem Projekt wird diese Frage zunächst auf regelmäßige Vielecke, den Schnitt mit mehreren Geraden und dem Wurf auf ein Rechteckgitter verallgemeinert und weiter in drei Dimensionen betrachtet. Dabei werden jeweils die Wahrscheinlichkeiten diverser Ereignisse sowie Erwartungswerte bestimmter Variablen berechnet.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Physik**

Thema:

**Bestimmung der Qualität von Saiteninstrumenten**

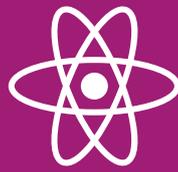
Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Valentin Singer (12)	Villingen	Gymnasium am Romäusring, Villingen-Schwenningen
Finn Mildenerger (12)	Villingen	Gymnasium am Romäusring, Villingen-Schwenningen

Projektbetreuung: Herr Blötscher, Frau Hipp

Erarbeitungsort: Gymnasium am Romäusring, Villingen-Schwenningen

Wir sind der Frage nachgegangen, ob und wenn ja, wie man die Qualität von Saiteninstrumenten messen kann. Dazu haben wir das Frequenzspektrum von Gitarrensaiten untersucht. Als Kriterium für die Qualität schlagen wir die Differenz der Frequenzen des Flageoletttons mit der 1. Oberschwingung (Methode 1) bzw. mit dem Ton des gedrückten 12. Bundes (Methode 2) vor.





Schüler experimentieren

Fachgebiet Physik

Thema:

## Mpemba-Effekt – Gefriert heißes Wasser früher als kaltes Wasser?

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Daris Merusic (13)

Singen

Hegau-Gymnasium, Singen

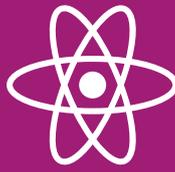
Projektbetreuung: Herr Stübig

Erarbeitungsort: Hegau-Gymnasium, Singen

---

In meinem Projekt erforsche ich ein physikalisches Phänomen, nämlich, dass heißes Wasser schneller gefriert als kaltes Wasser. Das Phänomen trägt seinen Namen Mpemba-Effekt nach seinem Wiederentdecker, dem damaligen Schüler und heutigen Wissenschaftler Erasto Bartholomeo Mpemba.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Physik**

Thema:

**SaftyRope**

Teilnehmer: Name (Alter)	Ort	Schule/Institution/Betrieb
Marius Fichter (14)	Eschbronn	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Fabio Fichter (14)	Eschbronn	Leibniz-Gymnasium, Rottweil
Philipp Scheible (14)	Dietingen	Leibniz-Gymnasium, Rottweil

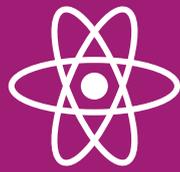
Projektbetreuung: Herr Gräber, Herr Kleikamp

Erarbeitungsort: Leibniz-Gymnasium, Rottweil

---

Kletterseile halten nicht ewig. Sie müssen regelmäßig ausgetauscht werden, um die Sicherheit eines Kletterers zu garantieren. Hat ein Kletterseil eine bestimmte Anzahl von schweren Stürzen erfahren, ist dies z. B. der Fall. Von außen sieht man einem Kletterseil nicht an, wie viele Stürze es mitgemacht hat und wie lange es noch hält. Die ersten Belastungstests führen wir an normalen Haushaltsseilen durch. Diese Erkenntnisse wollen wir später auch auf Kletterseile übertragen. Im nächsten Schritt möchten wir die Belastung eines Kletterseils dauerhaft überwachen und speichern. Damit lassen sich dann (hoffentlich) zuverlässige Aussagen über den Austausch eines Seils machen.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Physik**

Thema:

**Untersuchung von Orgelpfeifen**

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Oskar Uitz (12)

Villingen-Schwenningen

Gymnasium am Romäusring,  
Villingen-Schwenningen

Theodor Uitz (10)

Villingen-Schwenningen

Gymnasium am Romäusring,  
Villingen-Schwenningen

Projektbetreuung: Herr Blötscher

Erarbeitungsort: Gymnasium am Romäusring, Villingen-Schwenningen

---

In der Physik-Sammlung unserer Schule fanden sich beim Aufräumen einige ausrangierte Orgelpfeifen. Diese wollten wir untersuchen. Zunächst einmal mussten wir sie zum Klingen bringen. Als uns dies gelungen war, wollten wir herausfinden, welche Orgelpfeife welchen Ton erzeugt. Wir machten deshalb Schallaufnahmen mit dem Programm „Spaichinger Schallsoftware“. Darüber hinaus verglichen wir die Längenverhältnisse bei Orgelpfeifen mit denen bei einem Glockenspiel.





**Schüler experimentieren**

**Fachgebiet Technik**

Thema:

## Sortiermaschine

Teilnehmer: Name (Alter)

Ort

Schule/Institution/Betrieb

Patrick Doll (14)

Talheim

Immanuel-Kant-Gymnasium

Projektbetreuung: Herr Trummer, Frau Kaltenbach

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Tuttlingen, Tuttlingen

---

Ziel meines Projektes ist es, eine Sortiermaschine mithilfe eines Farbsensors zu bauen, welche Bücher nach Farbe des Umschlags sortieren kann. Durch einen Seilzug wird das Buch in ein ihm zugeordnetes Fach einsortiert. Die Fächer können anschließend durch einen Motor nach unten hin geöffnet werden, sodass das Buch herausrutscht. Diese Sortiermaschine lässt sich so zum Beispiel für das Herrichten eines Schulranzens einsetzen. In größerem Stil könnte eine solche Maschine in automatisierten Warenversandzentren benutzt werden.







Regionalwettbewerb Donau-Hegau 2021  
mit freundlicher Unterstützung von

