



# AUS STELLUNGS KATALOG

56. Landeswettbewerb  
Jugend forscht Baden-Württemberg  
22. bis 24. März 2021



**JUGEND  
FORSCHT  
2021**

## LASS ZUKUNFT DA.

Das Motto der 56. Wettbewerbsrunde von Jugend forscht appelliert an alle Jungforscherinnen und Jungforscher, Verantwortung zu übernehmen und eigene Ideen für die zukunftsfähige Gestaltung unseres Planeten zu entwickeln. Gefragt sind ihr Erfindergeist und ihre Vision der Welt von morgen. Bundesweit sind MINT-begeisterte Kinder und Jugendliche der Aufforderung „Lass Zukunft da“ in den vergangenen Monaten auf vielfältige und beeindruckende Weise nachgekommen. Ihre Forschungsprojekte zeigen ein starkes Bewusstsein für die Themen, die aktuell auf der Agenda unserer Gesellschaft stehen. Neugierig und kreativ entwickelten sie innovative und nachhaltige Lösungen – und das in schwierigen Zeiten. Doch gerade jetzt erleben wir, welche zentrale Bedeutung die Wissenschaft, im Kleinen wie im Großen, für die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen hat – und was Forschung zu leisten imstande ist.



**Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Jugendliche,**

mittlerweile zum 56. Mal zeigen uns im Wettbewerb „Jugend forscht“ Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher aus Baden-Württemberg ein breites Spektrum an kreativen Ideen, forscherschem Spürsinn und Können. „Lass Zukunft da“ ist das wegweisende Motto für das Wettbewerbsjahr 2021. Ich bin mir sicher: Die Überzeugung, die Zukunft positiv mitgestalten zu können, ist für viele Jugendliche gerade jetzt wichtiger als je zuvor.

Ich freue mich deswegen ganz besonders, dass der Landeswettbewerb „Jugend forscht“ auch in diesem Jahr stattfinden kann. Die Corona-Pandemie hat uns besondere Herausforderungen beschert und auch die Welt der Jugendlichen auf den Kopf gestellt. Unter diesen Umständen war es sicher nicht einfach, eine Projektidee für den Forschungswettbewerb zu entwickeln und dann auch in die Tat umzusetzen: Lehrerinnen und Lehrer mussten auf Online-Beratungen zurückgreifen, Schülerforschungszentren waren nur eingeschränkt oder gar nicht geöffnet. Dabei zeigen sich bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wichtige Forscherqualitäten: Durchhaltewille, eine Portion Ehrgeiz, der Umgang mit Rückschlägen und die Fähigkeit, eine zukunftssträchtige Idee zu verfolgen, sodass am Ende tatsächlich ein Stückchen Zukunft „da“ bleiben kann.

Ich bin überzeugt, dass Sie dieses Stückchen Zukunft finden werden, wenn Sie die folgenden Seiten des Ausstellungskatalogs durchgehen. Jahr für Jahr überraschen und beeindrucken uns die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Wettbewerbs „Jugend forscht“ mit ihren außergewöhnlichen Ideen, ihrem technischen und methodischen Geschick und ihrem Erfindungsreichtum. Ich bin mir sicher, dass auch der diesjährige Wettbewerb wieder ein Highlight ist!

Es ist im letzten Jahr für uns alle deutlich geworden, welche große Bedeutung Forschung und Wissenschaft in unserem Leben haben. Einer der ersten Impfstoffe gegen Sars-CoV-2 wurde in Deutschland mitentwickelt. Ein deutliches Zeichen dafür, dass wir in Forschung und Wissenschaft ganz vorn mit dabei sind – auch in Baden-Württemberg. Damit dies so bleibt, brauchen wir auch die Ideen der Nachwuchsforscherinnen und -forscher, die Sie auf den nächsten Seiten kennenlernen werden. Sie stellen mit ihren Wettbewerbsbeiträgen ihren Blick auf die Zukunft dar und sind selbst dabei schon ein Stück Zukunft.

Das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg unterstützt deswegen besonders gerne den Wettbewerb „Jugend forscht“ als lebendige Talentförderung.

Mein besonderer Dank gilt dem Science Center experimenta und dem Landesverband für naturwissenschaftlich-technische Jugendbildung natec als neue Organisatoren des Landeswettbewerbs sowie den vielen engagierten Projektbetreuerinnen und Projektbetreuern. Alle gemeinsam tragen dazu bei, dass die Jugendlichen unter diesen schwierigen Bedingungen ihre Projekte verwirklichen können und der Wettbewerb auch in diesem Jahr möglich wird.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Wettbewerbs „Jugend forscht“ viel Erfolg beim Landesentscheid und Ihnen allen viel Freude mit der Veranstaltung.

**Dr. Susanne Eisenmann**  
Ministerin für Kultus, Jugend und Sport  
des Landes Baden-Württemberg

**Liebe Jungforscherinnen und Jungforscher,**

Ihr habt es mit Eurer Kreativität und Eurem Durchhaltevermögen bis zum Landeswettbewerb von Jugend forscht geschafft. Das ist eine großartige Leistung und wer weiß, vielleicht auch ein wichtiger Baustein für Euren zukünftigen Werdegang. Denn die Liebe zum Forschen erlischt nicht so schnell und so hat das diesjährige Wettbewerbsmotto „Lass Zukunft da“ eigentlich zwei Bedeutungen – eine sehr persönliche und eine mit Blick auf Eure Projekte.

Mit Euren Arbeiten zeigt Ihr, wie die Zukunft innovativ gestaltet und Probleme angegangen und gelöst werden können. Außerdem schaffen viele der diesjährigen Projekte auch erst ein Bewusstsein für Themen, die wichtig, aber bisher noch nicht in der breiten Öffentlichkeit angekommen sind. Auch das ist eine wichtige und großartige Leistung.

Insgesamt haben sich in Baden-Württemberg zum Landeswettbewerb Jugend forscht 1.067 Zukunftsmacherinnen und -macher mit 587 Projekten angemeldet. Das sind beachtliche Zahlen – besonders wenn man die schwierigen Rahmenbedingungen in diesem und im vergangenen Jahr sowie die damit einhergehenden Herausforderungen bedenkt. Entsprechend war die Konkurrenz bei den Regionalwettbewerben groß.

Neu an Bord sind die beiden Patenunternehmen des Wettbewerbs Jugend forscht in Baden-Württemberg: Das Science Center experimenta in Heilbronn und der Landesverband für naturwissenschaftlich-technische Jugendbildung (natec) möchten ihre Faszination für Wissen mit Euch teilen.

Nun aber freuen wir uns auf die gemeinsame Zeit, wenn auch in diesem Wettbewerbsjahr rein virtuelle Zeit mit Euch und den vielen Unterstützern des Wettbewerbs. Wir drücken Euch die Daumen für die Präsentation Eurer Projekte und wünschen viel Erfolg bei Jugend forscht.

**Dr. Marianne Rädle**

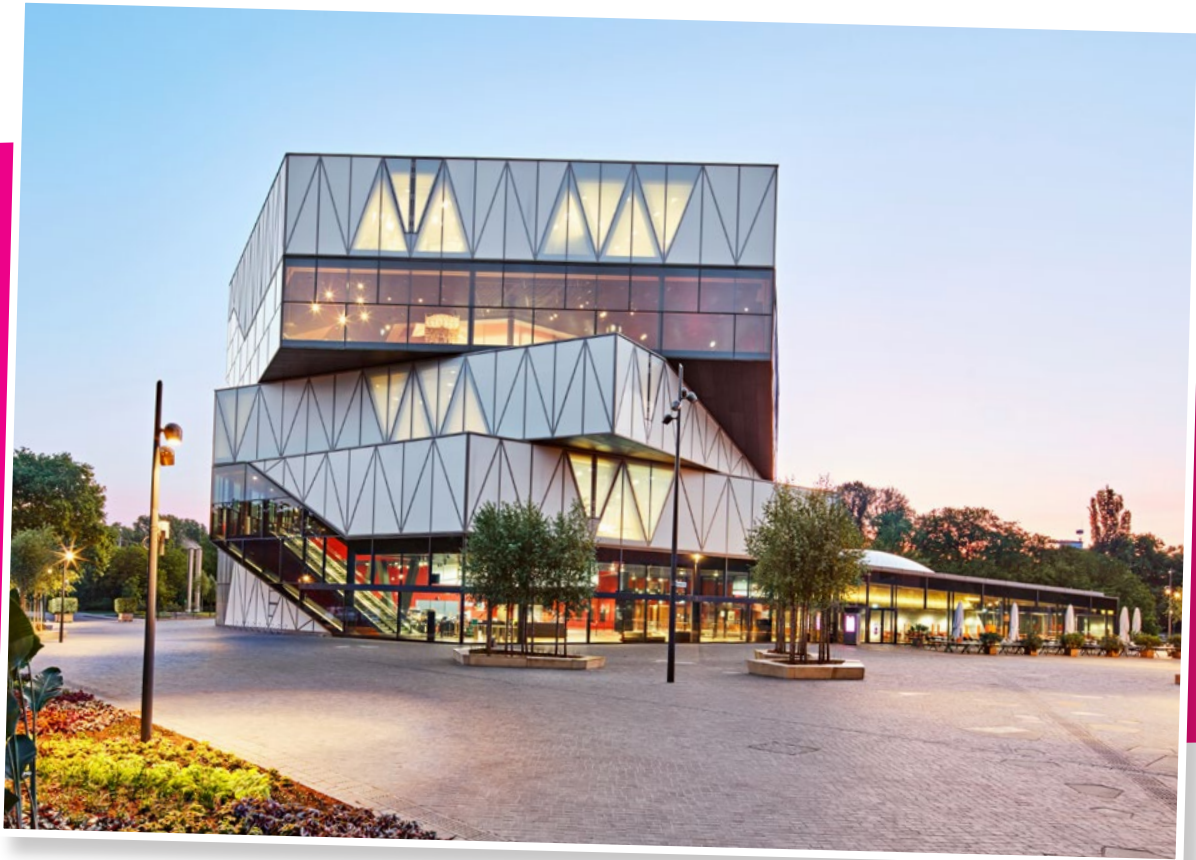
*Landeswettbewerbsleiterin*

**Dr. Thomas Wendt**

*Landespatenbeauftragter experimenta gGmbH*

**Martina Forstreuter-Klug**

*Landespatenbeauftragte natec*

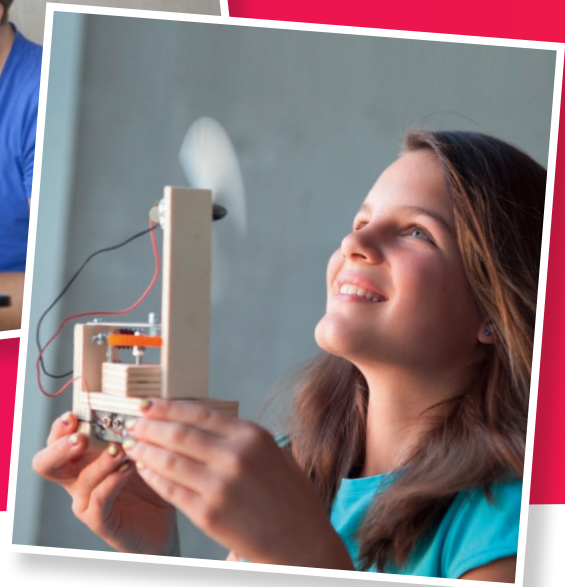


### Ein außergewöhnlicher Ort für außergewöhnliche Talente

Zukunftsorientierung und außergewöhnliche Förderung – mit dieser Intention findet Jugend forschend in Deutschlands größtem Science Center experimenta einen adäquaten Partner für den Landeswettbewerb Baden-Württemberg und einen besonderen Austragungsort des Bundeswettbewerbs 2021 zugleich. Die Wissens- und Erlebniswelt in Heilbronn überrascht mit einer außergewöhnlichen Vielfalt an Angeboten und steht in besonderer Weise für Experimentierfreude, Wissen und Innovation.

An über 275 Mitmachstationen können Besucherinnen und Besucher die Welt und ihre Geheimnisse entdecken. Raum für Experimente bieten die Forscherwelten, in denen junge Tüftler acht moderne Labore, eine Experimentierküche, das Schülerforschungszentrum und den Maker Space vorfinden. Außergewöhnliches bieten auch die Erlebniswelten mit Sternwarte und Experimentaltheater sowie dem Science Dome, einer weltweit einzigartigen Kombination aus Planetarium und Theater.

In der experimenta erfahren die Menschen etwas über sich selbst und finden nicht zuletzt Orientierung, um Veränderungen positiv und mit Wissbegierde zu begegnen. Sie steht damit wie kaum eine andere Einrichtung für die Förderung junger Talente und für lebenslanges Lernen. Das Heilbronner Science Center ist eine Einrichtung der Dieter Schwarz Stiftung, die zu den größten deutschen Stiftungen im Bildungs- und Wissenschaftsbereich zählt.



### **Der Landesverband für naturwissenschaftlich-technische Jugendbildung in Baden-Württemberg (natec)**

Unter dem Motto „verbinden, unterstützen, fördern“ engagiert sich der Landesverband seit der Gründung am 11.11.2011 für die MINT-Bildung in Baden-Württemberg. Seit diesem Jahr setzt er sich im Rahmen einer „Doppelpatenschaft“ gemeinsam mit der experimenta gGmbH Heilbronn auch für den Landeswettbewerb „Jugend forscht“ und damit für junge Nachwuchsforscher/-innen ein.

Mit über 60 Mitgliedseinrichtungen der außerschulischen Jugendbildung greift der Landesverband auf geballte MINT-Kompetenz zurück. Schülerforschungszentren, Hochschulen, Schülerlabore, Vereine, Museen, Science Center etc. bieten jungen Menschen ein vielseitiges und innovatives Angebot, um sie für MINT-Themen zu begeistern und langfristig sowie nachhaltig zu fördern.

Viele Mitglieder sind seit Langem im Rahmen des Wettbewerbs „Jugend forscht“ aktiv. Eine gute Voraussetzung, sich auch für die „Jugend forscht-Patenschaft“ und den Landeswettbewerb als Ganzes zu engagieren. Ein professionelles Netzwerk mit langjährigen fachlichen und pädagogisch-didaktischen Erfahrungen freut sich, diesen renommierten Wettbewerb zukünftig mitzutragen! Ab 2022 wird das Finale des Landeswettbewerbs im rotierenden System bei einem Mitglied des Landesverbandes ausgetragen. Unterstützt wird dieses Vorhaben auch besonders von den Jugendbeiräten des Landesverbandes, die zum Teil selbst schon zu den Preisträgern des Wettbewerbs gehörten und heute Botschafter/-innen des Verbandes sind.

Wir freuen uns, die Jungforscherinnen und Jungforscher Baden-Württembergs kennenzulernen und sie auf ihrem Weg bei „Jugend forscht“ zu begleiten.



## Jugend forscht Baden-Württemberg bedankt sich für 35 Jahre Patenschaft der Robert Bosch GmbH

1985 übernahm die Robert Bosch GmbH die Patenschaft des Landeswettbewerbs Jugend forscht in Baden-Württemberg.

In den ersten Jahren fand der Wettbewerb in der Stadthalle Gerlingen statt, jedoch brauchte es nach dem starken Anstieg der Teilnehmerzahlen und der damit verbundenen Regionalwettbewerbe einen größeren Austragungsort. Das Haus der Wirtschaft in Stuttgart und die Schwabenlandhalle in Fellbach haben die räumlichen Möglichkeiten und auch das passende Ambiente für viele Jugend forscht-Projekte geboten. Es sollte genügend Platz für gute Projekte der inzwischen elf Regionalwettbewerbe geben.

Das Besondere an den Landeswettbewerben war die gesamte Organisation der Wettbewerbstage durch die Ausbildungsabteilung der Robert Bosch GmbH, insbesondere durch die angehenden Organisationsassistent/-innen mit Unterstützung durch Praktikant/-innen. Diese haben in all den Jahren bravourös mit jugendlichem Flair und eigenen Ideen die Grundeinstellung der Robert Bosch GmbH unterstützt, dass die jungen Forscher/-innen im Mittelpunkt eines gut organisierten Landeswettbewerbs stehen sollen. So können die Gespräche mit der Jury ungestört stattfinden, aber auch persönliche Kontakte unter den Jugendlichen geknüpft werden. Dabei soll die Freude am Forschen nicht zu kurz kommen.

In den letzten sieben Jahren übernahm Michael Fecker als Patenbeauftragter der Robert Bosch GmbH die Gesamtorganisation des Wettbewerbs. Er hat gezeigt, wie eine Patenfirma Hand in Hand mit Organisationsteam und Wettbewerbsleitung einen solchen großen Wettbewerb mit all seinen Herausforderungen und individuellen Problemen und den vielen verschiedenen Akteuren meistern kann.





Besonders deutlich wurde es im Jahr 2020, als sich durch die Corona-Pandemie alles schlagartig geändert hatte. Bevor der Landeswettbewerb letztendlich leider ausfallen musste, hatten Herr Fecker und sein Team bis zuletzt immer wieder neue reduzierte und an die aktuelle Corona-Lage angepasste Programmabläufe gefunden. Hier wurde nochmals deutlich, wie flexibel die Organisation war, um den Wunsch realisieren zu können, den jungen Forscher/-innen einen, wenn auch reduzierten, Landeswettbewerb unter den aktuellen hygienekonformen Umständen zu bieten.

Neben der Durchführung der Landeswettbewerbe war die Robert Bosch GmbH in all den Jahren Gastgeber für landesweite Sitzungen aller Wettbewerbsleiter/-innen und Patenvertreter/-innen aus Baden-Württemberg, die auf dem Firmengelände in Feuerbach oder auf der Schillerhöhe stattgefunden haben.

Herr Fecker und all die vielen Azubis und Praktikant/-innen haben uns immer gezeigt, wie perfekt und gastfreundlich diese Veranstaltungen, insbesondere die großen Landeswettbewerbe, ablaufen können.

Im Namen der ganzen Jugend forscht-Familie Baden-Württemberg bedanke ich mich ganz herzlich für diese langjährige, vorbildliche Patenschaft der Robert Bosch GmbH und das stets freundliche und harmonische Miteinander.

Der Landeswettbewerb der Robert Bosch GmbH hatte seinen eigenen und im Gedächtnis bleibenden Stil, was ich mit meinem Schlusssatz zum Ausdruck bringen will: **Man ging nicht zum Landeswettbewerb – man ging zu Bosch!**

**Dr. Marianne Rüdle**  
Landeswettbewerbsleiterin

## KURZFASSUNGEN DER PROJEKTE

Für den Inhalt der Kurzfassungen sind die Jungforscherinnen und Jungforscher verantwortlich.



### JURY

- 20 Jury Arbeitswelt
- 30 Jury Biologie
- 40 Jury Chemie
- 48 Jury Geo- und Raumwissenschaften
- 60 Jury Mathematik/Informatik
- 68 Jury Physik
- 80 Jury Technik
- 84 Jury Interdisziplinär

### ORGANISATION

- 88 Landeswettbewerbsleiterin  
Sponsorpoolverwalter
- 89 Organisationsteam



## SCHULPREISE

- 92** Hohenloher Förderpreis 2021
- 93** Schulpreis für langjährige erfolgreiche Teilnahme an Jugend forscht 2021
- 93** Jugend forscht-Schule Baden-Württemberg 2021

**LASS ZUKUNFT DA.**

# ARBEITS WELT

**Luis Teufel (17)**, Nagold  
Otto-Hahn-Gymnasium Nagold, Nagold

#### Projektbetreuung

Marcel Quintus

#### Partnerinstitution

Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch e. V.,  
Nagold

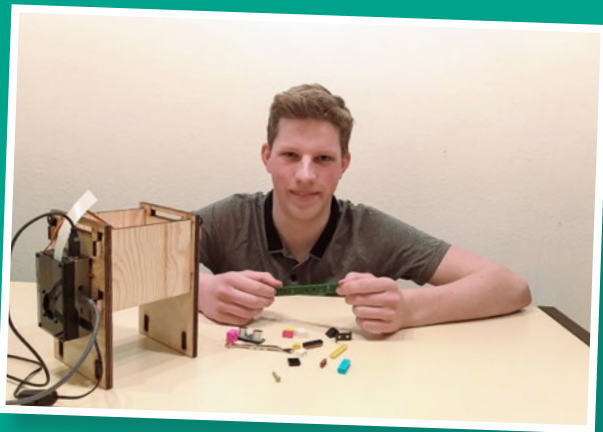
**Mika Enderich (16)**, Weissach  
Gymnasium Rutesheim, Rutesheim

**Anna Kunzmann (14)**, Heimsheim  
Gymnasium Rutesheim, Rutesheim

**Tabea Hettenbach (18)**, Rutesheim  
Gymnasium Rutesheim, Rutesheim

#### Projektbetreuung

Bert Sautter



## Stand A001

### Automatische Objekterkennung für eine Sortieranlage

Da auch heute noch viele Menschen in Fabriken mit dem Ein- oder Aussortieren von Teilen beschäftigt sind, stellte ich mir die Frage, ob man diese nicht durch einen Roboter ersetzen kann. Mithilfe der in meinem vorherigen Projekt gebauten Roboterversuchsanlage möchte ich in diesem Projekt mithilfe einer Kamera Objekte erkennen, sodass diese dann vom Roboter sortiert werden können. Dazu werden über die an einen Raspberry-Controller angeschlossene Kamera verschiedene Bauteilparameter wie projizierte Fläche oder Umrisslänge ermittelt. Diese werden dann über ein mehrstufiges Vergleichsprogramm mit gespeicherten Bauteilen verglichen und das passende digitale Pendant ermittelt. Die Bauteildatenbank kann einfach mit einem dafür erarbeiteten Verwaltungsprogramm gepflegt und der Prozess überwacht werden.

## Stand A002

### Bananenschalen in Becherform – wie kann das gehen?

Um eine Alternative zu Plastikbechern und Gläsern, aber auch zu den jährlich allein in Deutschland 2,8 Milliarden verbrauchten Einwegbechern zu schaffen, erarbeiten wir in unserem Projekt die Herstellung eines Bechers aus dem Abfallprodukt Bananenschale. Hierfür wurde zunächst die optimale Konservierung der Bananenschale experimentell untersucht. Danach überlegten wir an verschiedenen Aufbaumöglichkeiten und recherchierten gleichzeitig nach umweltfreundlichen Klebstoffen und Lacken. Nach einigem Hin und Her können wir nun einen dichten Becher aufweisen, aus dem man Wasser trinken kann. In weiteren Forschungsschritten untersuchen wir, wie er auf andere Flüssigkeiten reagiert, wie man ihn sinnvoll industriell herstellen kann, stellen uns der Frage, ob auch ein Einwegbecher auf diese Weise hergestellt werden kann, und verbessern den Aufbau des Bechers.

**Henning Abel (20)**, Krautheim  
ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG, Mulfingen

**Timo Reimer (20)**, Schrozberg  
ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG, Mulfingen

### Projektbetreuung

Sven Schmieg

**Ann-Sophie Kling (18)**, Gerstetten  
Buigen-Gymnasium, Herbrechtingen



## Stand A003

### ChimneyBot

Beim ChimneyBot handelt es sich um einen Roboter, welcher das Reinigen und Inspizieren senkrechter Kaminrohre übernehmen soll. Wir haben das Projekt ChimneyBot von unseren Arbeitskollegen nach der Teilnahme am Regionalwettbewerb 2020 übernommen, weiterentwickelt und verbessert. Unser Roboter soll den Arbeitsalltag und die Arbeitsabläufe eines Schornsteinfegers unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Ergonomie und Gesundheit verbessern. Der ChimneyBot ist nun modular aufgebaut und soll durch eine ganze Produktfamilie die Funktionalität und das Anwendungsfeld des Roboters erweitern. Dadurch soll der Arbeitsalltag des Schornsteinfegers vereinfacht, gesünder und sicherer gemacht werden. Nach der Übernahme des Projektes nahmen wir neben dem modularen Aufbau mit Bussystem Verbesserungen in der Energieeffizienz, Zuverlässigkeit, Handling und an dem Akkusystem vor. Über eine App wird der Roboter gesteuert, überwacht und eine Abrechnung mit Ergebnissen der Inspektion erstellt.

## Stand A004

### Ergonomische Schreiberweiterung „SCHIBO“

Wer auf der Suche nach ergonomischen Produkten ist, wird schnell fündig. Heutzutage sind viele Gegenstände an die menschliche Hand angepasst. Von Messern über Türklinken bis zu Zahnbürsten ... Vor allem in der Arbeitswelt gibt es eine Vielzahl solcher Produkte. Beim Blick in ein Schultäppchen entdeckt man viele runde oder sechseckige Stifte; Schreibgeräte, die die Schreibhaltung weder vorgeben noch sie verbessern oder bequemer machen. SCHIBO löst dieses Problem, in dem er durch seinen dreieckigen Griff eine gesunde Schreibhaltung ermöglicht. Er macht herkömmliche Stifte greifbarer für Menschen mit eingeschränkter Feinmotorik, Kinder und andere Personen. Die Entwicklung zielte darauf ab, eine ergonomische und intuitive Benutzung zu ermöglichen, welche viele Stifte mit einschließt. Hierbei wurde eine Vielzahl herkömmlicher Stifte verglichen und beurteilt sowie deren Ergonomie geprüft. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage zur Optimierung und Fertigstellung des Produktes.

**Linus Gäckle (14)**, Spaichingen  
Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

**Berkay Süzgün (15)**, Aldingen  
Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

#### Projektbetreuung

Manuel Vogel, Hendrik Schwarz

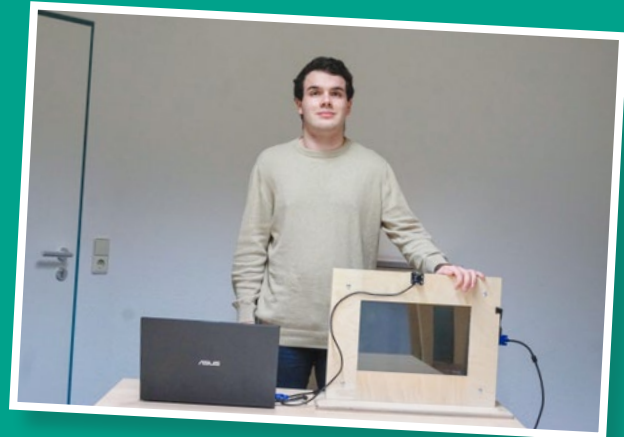
**Marius Gaus (18)**, Fluorn-Winzeln  
Maschinenfabrik Berthold Hermle AG, Gosheim

#### Projektbetreuung

Jürgen Gräber, Dieter Blocher

#### Partnerinstitution

Leibniz-Gymnasium, Rottweil



## Stand A005

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

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 mithilfe von selbst gebauten 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 die ständige Auswertung der Luftqualität können die Lüftungszeiten in den Klassenzimmern optimiert werden. Unabhängig von der aktuellen Infektionsgefahr durch Corona-Viren steigern eine angemessene Temperatur und Luftqualität mit einem niedrigen CO<sub>2</sub>-Gehalt die Konzentrationsfähigkeit. Zusätzlich werden mit diesem Projekt Möglichkeiten von intelligenten Sensoren und verteilten kostengünstigen IOT-Set-ups untersucht.

## Stand A006

### Local Light Absorber

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. Ich habe mich mit dem Problem befasst und überlegt, was man machen kann, um Blendungen zu verhindern. Ich habe eine Technik entwickelt, die es ermöglicht, die Windschutzscheibe nur an kleinen Bereichen abzudunkeln, 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.



**Marie Weber (15)**, Neuler  
Peutinger-Gymnasium Ellwangen, Ellwangen

**Projektbetreuung**  
Anna Walter, Martin Kerschis

**Miriam Warken (19)**, Karlsruhe  
Karlsruher Institut für Technologie

**Fabio Briem (19)**, München  
Technische Universität München  
**Lukas Bohnacker (20)**, Blaubeuren  
Technische Hochschule Ulm

**Projektbetreuung**  
Dieter Münz

**Partnerinstitution**  
Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ),  
Standort Ulm, Ulm



## Stand A007

### Lüftungsanlage für Klassenzimmer und Büroräume

Bei meinem Projekt „Lüftungsanlage fürs Klassenzimmer und Büroräume“ geht es darum, dass man sich trotz Corona sicher in Klassenzimmern und Büroräumen aufhalten kann, ohne das Virus weiterzubreiten. Schulen, Büros und Kindergärten könnten sofort wieder geöffnet werden. Dazu habe ich eine Lüftungsanlage entwickelt, welche die verbrauchte Luft mit den Aerosolen aus dem Klassenzimmer ins Freie leitet. Hierzu werden Schirme über den Schülern aufgehängt, in welchen Lüfter installiert sind, über die verbrauchte Luft angesaugt und dann durch Rohre abtransportiert wird. Im Gegenzug wird Frischluft in die Zimmer geblasen. Ein Wärmetauscher wird dazwischen geschaltet. Dieser sorgt dafür, dass die Außenluft vorgewärmt in die Klassenzimmer strömt. Die Lüftungsanlage besteht überwiegend aus Bauteilen, die man im Baumarkt kaufen kann. Es wäre sicher denkbar, einen Baukasten zusammenzustellen, welcher dann in der Schule im NWT-Unterricht zusammengebaut wird.

## Stand A008

### Physik statt Chemie: Hygiene 2.0

Humanpathogene Stäbchenbakterien wie Legionellen, Pseudomonas und E. Coli stellen eine ernstzunehmende Gefahr dar. Vor allem in pandemiegezeichneten Zeiten ist es wichtig, besonders die Risikogruppen vor den Auswirkungen dieser Krankenhauskeime zu schützen. Mithilfe unseres bereits zum Patent angemeldeten Verfahrens töten wir die Bakterien in Rohrleitungen erfolgreich mittels Ultraschall ab und entfernen zudem den hartnäckigen Biofilm von Rohrwänden, um nachhaltiger und umweltschonender als chemische Alternativen gegen die Bedrohung vorzugehen. Nach dem Abschluss unserer Laborphase forschen wir nun in Kooperation mit dem Alb-Donau-Klinikum Echingen weiter und testen unsere Ultraschallsonotrode unter Realbedingungen. Durch Optimieren der Sonotrode und der Anzahl an Beschallungssätzen wollen wir eine Reduktion der Bakterienzahl um 90 Prozent und eine Anzahl unter der Nachweisgrenze erreichen. Die Entwicklung eines Produktes zur effizienteren und nachhaltigeren Reinigung ist unser Ziel.

**Angelika Koch (21)**, Öhringen  
Hochschule Heilbronn, Campus Künzelsau  
**Pascal Boschet (20)**, Blaufelden  
ZIEHL-ABEGG SE, Künzelsau

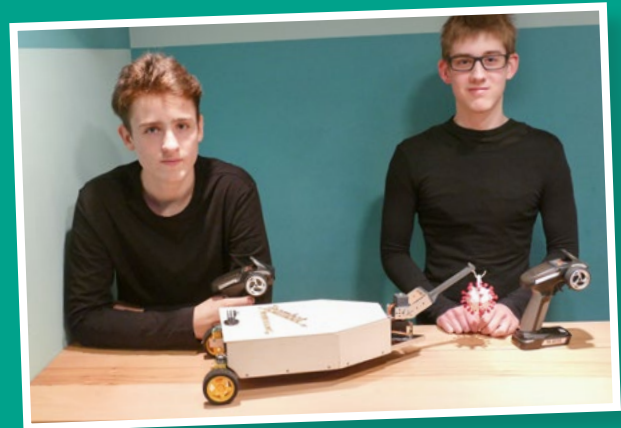
**Projektbetreuung**  
Erich Kamleiter, Steven Karsten

**Partnerinstitution**  
Hochschule Heilbronn, Campus Künzelsau, Künzelsau

**Daniel Grasmehr (17)**, Karlsruhe  
Carl-Engler-Schule, Karlsruhe  
**Leon Baumgaertner (15)**, Kandel  
Integrierte Gesamtschule Kandel, Kandel

**Projektbetreuung**  
Martin Stöckel

**Partnerinstitution**  
Schülerakademie Karlsruhe e. V., Karlsruhe



## Stand A009

### SecuGlove!

In unserem Projekt geht es darum, die Sicherheit bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten/Teilen zu erhöhen. Wir haben einen Handschuh entwickelt, der mittels einer eigens kreierten Sensorschaltung die Stärke des elektrischen Feldes bestimmen kann. Im Gefahrenfall, also wenn eine Person z. B. eine Steckdose berühren will, wird rechtzeitig über SecuGlove! Alarm geschlagen. Der Benutzer bekommt zusätzlich über ein OLED-Display alle wichtigen Informationen angezeigt und kann so schnell reagieren. Außerdem kann die Schaltung jederzeit vom Anwender einfach kalibriert werden.

## Stand A010

### Teambot – wie einfach ist zu zweit?

Wir wollten etwas bauen, mit dem man Teamarbeit verbessern kann und das gleichzeitig Spaß macht. Der Teambot ist ein ferngesteuertes Kranfahrzeug, das nur von zwei Personen gemeinsam bedient werden kann. Ermöglicht wird dies durch die getrennte Steuerung der Motoren für die Räder und Kranachsen, d. h., jede Person bedient nur ein Rad (rechts oder links) und eine Achse des Krans (auf/ab oder hin/her). Um damit einen Parcours abzufahren, ein Objekt aufzuheben und ins Ziel zu bringen, müssen die Personen ihre Aktionen möglichst exakt aufeinander abstimmen, also gut als Team arbeiten, zumal sich die Funktionen während der Fahrt auch plötzlich ändern können. Bei praktischen Einsätzen konnten wir feststellen, dass die Teilnehmer/-innen z. T. recht unterschiedlich vorgehen. Außerdem sah man sehr schnell, wer im Team welche Rolle einnimmt und wie diese ausgefüllt wird, wer wie geduldig, reaktionsschnell oder kooperativ ist. Vor allem aber zeigte sich eins: Teambuilding kann richtig Spaß machen!

**Felix Südland (19)**, CH - Baden-Rütihof  
Gewerbliche Schulen Waldshut, Waldshut-Tiengen  
**Tristan Menzel (19)**, Görwihl  
Gewerbliche Schulen Waldshut, Waldshut-Tiengen

#### Projektbetreuung

Peter Emmerich, Gerhard Straub

**Gabriel Ben Freudenberg (17)**, Dossenheim  
St. Raphael-Gymnasium, Heidelberg



### Stand A011

#### Trilix AED-Drohne

In unserem Projekt widmen wir uns der Umsetzung und Wirkung einer AED-Drohne im Landkreis Waldshut. Da der Landkreis von einer unglücklichen Topografie geprägt ist, ist die Rettung im Falle eines akuten Herzinfarktes schwieriger. Um lange Rettungszeiten bei einem Herzinfarkt vermeiden zu können, haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, eine AED-Drohne zu entwickeln und ihre praktische Integration in das Rettungswesen zu analysieren. Die Umsetzung einer solchen AED-Drohne birgt in Deutschland zudem juristische und technische Herausforderungen, die der Klärung bedürfen. Aus diesem Grund war es nötig, nicht nur einen Prototyp zu bauen, sondern auch medizinethische Fragen zu beantworten sowie juristische Herausforderungen zumindest im Blick zu behalten. Darüber hinaus soll das Projekt unmittelbar in der Realität verankert sein, weswegen es sich auf eine von uns erstellte empirischen Analyse des Landkreises Waldshut stützt. Trotzdem stand jedoch der Fokus maßgeblich auf dem Bau der AED-Drohne.

### Stand A012

#### Urban smart support 2.0

Wie können sich Blinde und sehingeschränkte Menschen in unbekanntem Umgebungen freier bewegen? Ohne etwas sehen zu können, ist es ziemlich schwierig, Hindernissen auszuweichen. Bestehende Hilfen, wie Taststöcke, können nicht alle Hindernisse erkennen (z. B. schrankenartige Barrieren) und zeigen nur einen beschränkten Teil der Umgebung auf. Mein Projekt soll hier Abhilfe schaffen: Eine selbst programmierte Künstliche Intelligenz, verpackt in eine Smartphone-App, erkennt automatisch relevante Hindernisse. Die Positionen und Abstände dieser Hindernisse werden physisch über Vibrationen an den Blinden zurückgemeldet. Zusätzlich kann eine Spracherkennung auf Fragen des Blinden reagieren und so beispielsweise auch den Hindernistyp ausgeben.



### Dr.-Ing. Lorenz Hagenmeyer

Wohnort: Ostfildern

1996 – 2007 Studium  
Maschinenwesen Universität Stuttgart  
& Purdue University (USA), Promotion  
Fraunhofer IAO

2004 – 2008 Lehrbeauftragter  
für Arbeitswissenschaft an der  
Fachhochschule für Technik Esslingen  
(FHTE)

2007 – 2013 Global Technical  
Manager Entwicklung  
Fahrerassistenzsysteme bei Robert  
Bosch GmbH

2013 – 2017 Director User Experience  
Enabling / User Experience  
International bei Robert Bosch GmbH

seit 2017 Director Vorentwicklung  
Cross-Domain Computing Solutions  
bei Robert Bosch GmbH



### Günther Kahn

Wohnort: Remseck

1973 – 1976 Ausbildung im  
Fernmeldehandwerk

1990 – 1996 Kontaktstudium an der  
PH Ludwigsburg

1980 – 1992 Fortuna Werke GmbH  
Aus- und Weiterbildung

1992 – 2001 WMF AG Ausbildung

seit 2001 Andreas STIHL AG & Co. KG  
Ausbildung

seit 2009 Juror im Fachgebiet  
Arbeitswelt Jugend forscht  
Landeswettbewerb Baden-  
Württemberg



### Ulrich Lauterbach

Wohnort: Untermünkheim

1985 – 1989 Studium an der FH  
Darmstadt (Dipl.-Ing. Elektrotechnik)

1989 – 1994 verschiedene Tätigkeiten  
in Produktmanagement, Entwicklung  
und Service von Investitionsgütern

1994 – 2020 Adolf Würth GmbH  
in Künzelsau, Gruppenleiter im  
Produktmanagement

seit 2020 Adolf Würth GmbH in  
Künzelsau, Strategisches Business  
Development

seit 2011 Juror bei Jugend forscht LW  
Baden-Württemberg



**Stephanie von Jakubowski**

Wohnort: Abstatt

1991 – 1996 Studium der Sicherheitstechnik an der Bergischen Universität/Gesamthochschule Wuppertal und an der Université de Haute Alsace (Frankreich)

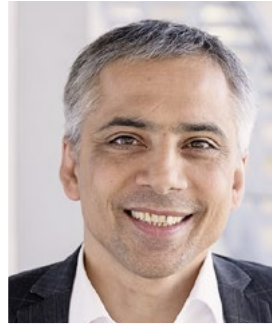
1997 – 2000 Tätigkeiten im Bereich Arbeitssicherheit bei der TÜV Bau und Betrieb GmbH

2000 – 2002 Sicherheitsingenieurin bei der Robert Bosch GmbH am Standort Feuerbach

2003 – 2019 Leitung der Abteilung Arbeits-/Umweltschutz am Bosch Entwicklungsstandort Abstatt

seit 2003 Jurorin im Fachgebiet Arbeitswelt beim Jugend forscht Landeswettbewerb Baden-Württemberg

seit 2019 Leitung des Arbeits-/Umweltschutzes im Bosch Geschäftsbereich Chassis Systems Control



**Harald Widloither**

Wohnort: Sindelfingen

1989 – 1995 Studium des Maschinenbaus an der Universität Stuttgart

1996 – 2000 Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart

seit 2001 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

seit 2013 Juror im Fachgebiet Arbeitswelt bei Landeswettbewerb Jugend forscht

seit 2014 Leiter Ergonomics & Vehicle Interaction am Fraunhofer IAO



**Gottfried Zeiler**

Wohnort: Wolfschlugen

1992 Erstes Staatsexamen an der Universität Stuttgart: Elektrotechnik, Sport, Erziehungswissenschaft

1994 Zweites Staatsexamen an der Friedrich-Ebert-Schule Esslingen

1994 bis heute Lehrtätigkeit an der Gewerbl. Schule Tübingen: Elektro-/Informationstechnik, Mechatronik, Sport

2000 – 2008 Juror im Fachgebiet Technik, Landeswettbewerb Jugend forscht

2008 bis heute Juror im Fachgebiet Arbeitswelt, Landeswettbewerb Jugend forscht

**LASS ZUKUNFT DA.**

# **BIO LOGIE**

**Joshua Brosi (18)**, Gengenbach  
Marta-Schanzenbach-Gymnasium Gengenbach,  
Gengenbach

**Projektbetreuung**  
Dr. Jörn Buse, Dr. Stephan Elge

**Partnerinstitution**  
Xenoplex Schülerforschungszentrum Gengenbach,  
Ohlsbach

**Jakob Ziehms (17)**, Haslach im Kinzigtal  
Robert-Gerwig-Gymnasium, Hausach

**Projektbetreuung**  
Tobias Stadelmann, Daniel Heid

**Partnerinstitution**  
Xenoplex Schülerforschungszentrum Gengenbach,  
Ohlsbach



## Stand B001

### Abbau von Dung durch Käfer

Ich habe während des Zeitraums von mehreren Wochen den Abbau von Dung zum einen im Wald als auch im Grünland untersucht. Durch verschiedene Abdeckungen konnte ich ermitteln, in welchem Stadium welche Art den Abbau am stärksten beeinflusst. Somit konnte ich auch Rückschlüsse darauf machen, wie ein Abbau ohne Dungkäfer ablaufen würde.

## Stand B002

### Abbau von Polyethylenterephthalat durch kunststoffdegradierende Enzyme aus *C. reinhardtii*

In der modernen Welt ist Plastikmüll ein Problem, dem nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt wird. Einer der meistproduzierten Kunststoffe ist Polyethylenterephthalat (PET), ein Polymer, das vor allem in der Verpackungsindustrie eingesetzt wird. Jedoch kann es in der Natur bis zu 100 Jahre dauern, um eine einzige PET-Flasche zu zerlegen. In meinem Projekt möchte ich diesen Vorgang durch mikrobiologische Prozesse beschleunigen, indem ich die Grünalge *C. reinhardtii* so optimiere, dass diese in der Lage ist, die PET-abbauenden Enzyme PETase, MHETase und LCC zu produzieren, und möglicherweise sogar eines der Abbauprodukte verstoffwechseln kann. Im Laufe meines Projektes habe ich erfolgreich ein expressionsfähiges Plasmid zur Produktion von PETase in *C. reinhardtii* kloniert und außerdem die Effekte der PET-Monomere auf das Wachstum der Grünalge untersucht.



**Noah Hohenfeld (17)**, Lörrach  
Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach  
**Julia Kernbach (16)**, Lörrach  
Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

**Projektbetreuung**

Dr. Christiane Talke-Messerer, Dr. Ulla Plappert-Helbig

**Partnerinstitution**

phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-Dreiländereck, Lörrach

**Christina Mona Miller (17)**, Bad Saulgau  
Störck-Gymnasium, Bad Saulgau  
**Caro Miller (15)**, Bad Saulgau  
Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

**Projektbetreuung**

Dr. Rudolf Binder

**Partnerinstitution**

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ), Standort Bad Saulgau, Bad Saulgau



**Stand B003**

**Blattschneiderameisen – Gourmets oder schlaue Gärtner?**

Wir interessieren uns für die Frage, ob und wie Blattschneiderameisen ihre Nahrung auswählen. In Versuchen mit der Kolonie des Naturhistorischen Museums Basel konnten wir zeigen, dass diese eine hohe Präferenz für Rosenblütenblätter gegenüber Laubblättern hat. Dies korreliert mit dem höheren Zuckergehalt der Blütenblätter. Wir haben weitere Fütterungsversuche mit *Atta colombica* durchgeführt, um zu klären, ob die Ameisen diese Präferenz bestimmen oder ob sie instinktiv «wissen», was der Pilz für ein optimales Wachstum benötigt. Den Ameisen wurden mit verschiedenen Lösungen präparierte Liguster-Blätter angeboten. Glukose-Blattscheiben wurden am häufigsten abtransportiert. Der von uns subkultivierte Pilz der Ameisen wächst schnell auf Medien mit Malzextrakt oder Glukose, langsamer auf Medien mit Stärke, Cellulose oder Lipiden. Dies wiederum korreliert mit den Ergebnissen der Fütterungsversuche. Die Identität des kultivierten Pilzes wurde mikroskopisch und genetisch nachgewiesen.

**Stand B004**

**Clean your smartphone smarter**

Hand und Handy gehören zusammen, das sollte auch für Hand- und Handyhygiene gelten. Wir haben verschiedene Reinigungsmethoden sowie neue Desinfektionsboxen für Handys getestet. Vor der Pandemie untersuchten wir quantitativ. Jetzt haben wir die Bakterien identifiziert und sind dabei auf antibiotikaresistente Stämme gestoßen. Multiresistente Keime können für immungeschwächte Personen gefährlich sein und sollten regelmäßig entfernt werden. Die Virenlast haben wir nach gezielter Kontamination mit dem für Menschen ungefährlichen IPN-Virus untersucht, das als behülltes RNA-Virus dem SARS-CoV-2-Virus ähnlich ist. Infektiöse und inaktivierte Viren konnten wir unterscheiden, indem wir die Virenlast mit rtPCR und mit Virusanzucht in der Zellkultur untersuchten. Schon ein preiswertes Brillenputztuch ist effektiv. Desinfektionsmitteltuch, Sonnenlicht und UV-C-Strahlung mit Ozon kombiniert funktionierten ebenfalls. Mikrofasertuch, Papiertaschentuch und die getestete Ozonbox waren unzureichend.

**Nemea Holme (16)**, Mannheim  
Ludwig-Frank-Gymnasium, Mannheim

**Clara Legner (16)**, Mannheim  
Ludwig-Frank-Gymnasium, Mannheim

#### Projektbetreuung

Stephanie Sprinz, Dennis Hoffmann

**Julian Kehm (15)**, Lörrach  
Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

#### Projektbetreuung

Renate Spanke

#### Partnerinstitution

phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-  
Dreiländereck, Lörrach



### Stand B005

#### Kippen: Harmloser Dreck oder doch giftige Umweltverschmutzung? 2.0

Diese Arbeit ist eine Erweiterung des Projekts „Zigarettenkippen – harmloser Dreck oder gefährliche Umweltverschmutzung“ vom letzten Jahr. Dabei hatten wir herausgefunden, dass weggeworfene Zigarettenstummel Keimung und Wachstum von Pflanzen hemmen. Außerdem war es unser Ziel, Raucher mit verschiedenen Methoden – Plakaten, Umfragen, einem Kippen-Entsorgungskasten – zu einem umweltfreundlicheren Verhalten zu bewegen. Dass das gelungen war, konnten wir durch Zählungen an verschiedenen Straßenbahnhaltestellen belegen. Dieses Jahr haben wir mit weiteren Pflanzversuchen die Schädlichkeit der Kippen untermauert. Zudem haben wir mit Hefe als einem Vertreter aus dem Reich der Pilze einen weiteren Organismus untersucht und konnten auch hier eine Schädigung nachweisen. Schließlich haben wir uns aktiv an Regionalpolitiker und Verwaltungen gewendet, damit wir die Aktionen gegen Kippen ausweiten und auf breitere Füße stellen können. Unsere Anträge sind noch in der Bearbeitung, es sieht aber gut aus.

### Stand B006

#### Lörrach – eine „Bat City“? Eine Kartierung von Fledermausrufen im Stadtgebiet

Damit eine Verbesserung der Lebensbedingungen der heimischen Fledermäuse umgesetzt werden kann, ist es notwendig, die vorhandenen Fledermausarten zu bestimmen und deren bevorzugte Aufenthaltsorte zu kennen. Aus diesem Grund wurden das Stadtgebiet von Lörrach in 19 Quadranten zu je 1 km<sup>2</sup> unterteilt und vergleichend im Sommer wie auch im Herbst eine Bestandsaufnahme der Fledermausrufe vorgenommen. Die 1.718 aufgenommenen Rufe wurden mit einer Auswertungssoftware analysiert. Es konnten 21 Fledermausarten geortet und für alle untersuchten Lokalitäten ein Fledermaus-Qualitäts-Index bestimmt werden. Zudem wurde eine leicht bedienbare Fledermaus-App programmiert, die zeigt, welche Fledermausart wo im Stadtgebiet vorkommt und welche Lebensbedingungen für die jeweilige Art notwendig sind. Mit diesem nun vorhandenen Wissen ist es der Bevölkerung, der Stadtplanung und der Naturschutzbehörde gezielt möglich, Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der verschiedenen Arten umzusetzen.

**Luca Brösamle (18)**, Wildberg-Sulz am Eck  
Otto-Hahn-Gymnasium Nagold, Nagold

**Projektbetreuung**

Katharina Steiner, Klaus Steiner

**Partnerinstitution**

Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch e. V.,  
Nagold

**Marin Keimer (16)**, Hirschberg  
Kurfürst-Friedrich-Gymnasium, Heidelberg

**Projektbetreuung**

Thomas Rödler, Dr. Christoph Götz

**Partnerinstitution**

Hector Seminar, Standort Heidelberg, Heidelberg



**Stand B007**

**Mit einem selbst gebauten Thermocycler Veränderungen durch CRISPR/Cas im Genom nachweisen**

Für mein Projekt habe ich einen Thermocycler gebaut, mit dem ich Proben in kleinen Reaktionsgefäßen erhitzen kann. Der Thermocycler wird mit dem Arduino gesteuert. Um die DNA in den Proben zu vervielfältigen, werden Zyklen mit drei verschiedenen Temperaturen immer wieder wiederholt: beispielsweise 94 °C, 52 °C und 72 °C. Diese Temperaturen müssen für bestimmte Zeiten gehalten werden, damit die Polymerase-Kettenreaktion, kurz PCR, stattfindet. Zudem habe ich mir überlegt, weshalb CRISPR/Cas die Gentechnik so revolutioniert und habe deshalb einen CRISPR/Cas-Ansatz zur Behebung von Hämophilie B – einer Erbkrankheit – designt. Schließlich habe ich CRISPR/Cas auch noch an Bakterien angewendet. Die Veränderung an den Bakterien habe ich mit meinem Thermocycler nachgewiesen. Der Test des Thermocyclers hat ergeben, dass dieser DNA vervielfachen kann und hervorragende Ergebnisse liefert. CRISPR/Cas ist deshalb so revolutionär, da es sehr schnell und einfach angewendet werden kann.

**Stand B008**

**Modulation der extrazellulären Matrix zur Krebstherapie**

Bevor ich mein Projekt begann, hatte die Forschungsgruppe, in der ich das Projekt bearbeiten durfte, Untersuchungen an Patienten und Mäusen durchgeführt und festgestellt, dass eine geringe Konzentration eines Proteins namens Fibronectin mit einem verlangsamten Wachstum von Krebstumoren einhergeht. Da Fibronectin in der extrazellulären Matrix vorkommt, habe ich in meinem Projekt Fibroblasten kultiviert, die auf die Bildung der Matrix spezialisiert sind. Mir gelang es, die Fibronectinkonzentration auf zwei unterschiedliche Weisen zu modulieren. Zu den Fibroblast-Kulturen habe ich die Peptide pUR4 und R1R2 gegeben und beobachtet, dass diese die Einlagerung von Fibronectin und Kollagen in die Matrix hemmen. Außerdem habe ich festgestellt, dass das Peptid GLQGE die Aktivierung der Fibroblasten und somit die Fibronectinkonzentration vermindert. Aufgrund dieser Ergebnisse erscheint insbesondere die Matrixmodulation durch GLQGE als eine vielversprechende Strategie für die Krebstherapie.

**Eleonora Abel (17)**, Mittelbiberach  
Pestalozzi-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

**Reyhan Betül Albayrak (18)**, Biberach an der Riß  
Pestalozzi-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

**Lenny Herrmann (20)**, Biberach an der Riß  
Pestalozzi-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

#### Projektbetreuung

Norbert Huck, Johanna Brückner

#### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Standort  
Landkreis Biberach, Biberach an der Riß

**Judith Lutz (17)**, Hilzingen  
Hegau-Gymnasium, Singen

**Sarah Lichtenstein (17)**, Neuhausen am Rheinfall  
Hegau-Gymnasium, Singen

#### Projektbetreuung

Dr. Martin Stübiger



### Stand B009

#### Nitratjagd

„Bakterium mit Nutzen – Nitratjagd“. Große Mengen an Nitrat belasten Boden und Gewässer und können für den Mensch gesundheitsschädlich sein. Deshalb forschen wir an einer Möglichkeit, die Nitratkonzentration in z. B. Gewässern oder Gülle zu reduzieren. Unsere Idee dafür ist es, ein Bakterium gentechnisch zu verändern, sodass es durch eine erhöhte Anzahl an Nitrattransportern in der Membran mehr Nitrat aufnimmt. Dabei haben wir uns für das Bodenbakterium *Bacillus subtilis* entschieden. Da dieses Bakterium schon natürlicherweise Nitrattransporter ausbilden kann, wollen wir mit molekularbiologischen Methoden die Expression des entsprechenden Gens erhöhen. Bis jetzt konnten wir das Gen aus dem Bakteriengenom isolieren und werden es im Folgenden in größerer Zahl in das Bakterium einbringen. Außerdem sind wir dabei, unsere Methode zu verbessern, mit der wir die Nitratkonzentration einer Lösung präzise messen können.

### Stand B010

#### Wildbienen zwischen Reiat und Hegau

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 zwei Jahre lang auf Exkursionen begeben, um die Lebensräume verschiedener Wildbienenarten grenzüberschreitend im Raum Hegau und Reiat zu kartografieren. Zusätzlich dokumentierten und analysierten wir ihr Verhalten, Flugzeiten, Flugaktivität und ihre Nahrungsquellen. Dabei konnten wir insgesamt 46 Wildbienenarten und 90 Pflanzenarten als Futterquellen identifizieren. Mit unserer Arbeit wollen wir auf den Artenreichtum der Wildbienen hinweisen, ihre extrem wichtige Rolle im komplexen Ökosystem akzentuieren und die aktuelle öffentliche Diskussion zum Insektensterben durch die erhobenen Daten unterstützen. Ergänzend geben wir Hinweise, mit welchen Maßnahmen ihre Lebensräume erhalten und aufgewertet werden können.



**BIO  
LOGIE**



**Dr. Joanna Fietz**

Wohnort: Tübingen

1987 – 1995 Studium Diplom-Biologie, Eberhard Karls Universität Tübingen

1996 – 2000 Promotion, Dr. rer. nat., Eberhard Karls Universität Tübingen & Deutsches Primatenzentrum Göttingen

2003 – 2009 Habilitation in den Fächern Ökologie und Zoologie am Institut für Experimentelle Ökologie, Universität Ulm

2011 – 2014 Heisenbergstipendiatin am Institut für Nutztierwissenschaften, Universität Hohenheim

seit 2015 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie, Fg. Zoologie an der Universität Hohenheim



**Prof. Dr. Sibylle Gaisser**

Wohnort: Ansbach

1982 – 1987 Teilnahme an Jugend forscht, 1987 Bundessiegerin im Bereich Arbeitswelt

1988 – 1994 Studium der Technischen Biologie an der Universität Stuttgart

1994 – 1998 Promotion in der Pharmazeutischen Biologie an der Universität Tübingen

1998 – 2009 Projektleiterin am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe

seit 2010 Professorin für Biotechnologie an der Hochschule Ansbach



**Dr. Christian Grumaz**

Wohnort: Waiblingen

2003 – 2008 Studium der Biologie an der Universität Hohenheim

2009 – 2013 Promotion über Wirt-Pathogen-Interaktionen an der Universität Stuttgart

2013 – 2019 Postdoc am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik in Stuttgart

seit 2019 Entwicklungsingenieur in Life Science bei der Robert Bosch GmbH



**Dr. Tilmann Roos**

Wohnort: Kusterdingen

1989 – 2000 Studium und Promotion  
Universitäten Mainz, Kiel, Karlsruhe  
und Hohenheim

2000 – 2007 Gruppenleiter mPhasys  
Tübingen

2007 – 2009 Hochschuldozent HS  
Esslingen und Universität Hohenheim

2009 – 2012 Assessor Paul-Ehrlich-  
Institut

seit 2012 Senior Director Early  
Process Development CureVac AG



**Prof. Dr. Ralf J. Sommer**

Wohnort: Tübingen

1984 – 1989 Studiengang Biologie  
(1986 – 1989 Master, Eberhard Karls  
Universität, Tübingen; 1984 – 1986  
Bachelor, RWTH Aachen)

1989 – 1992 PhD-Fellow, Institute of  
Genetics/Zoology, LMU Munich

1993 – 1995 Research Fellow, Division  
of Biology, CALTECH, Pasadena,  
California, USA

1995 – 1999 Young Investigator  
am Max-Planck-Institut für  
Entwicklungsbiologie, Tübingen

seit 1999 Direktor am Max-Planck-  
Institut für Entwicklungsbiologie,  
Tübingen



**Victor Wischnewski**

Wohnort: Karlsruhe

2009 – 2010 Studium Albert-Ludwigs-  
Universität Freiburg

2010 – 2017 Studium Karlsruher  
Institut für Technologie

2017 – 2018 Referendariat  
Eichendorff-Gymnasium Ettlingen

seit 2018 Lehrer für Biologie,  
NWT und Sport am Copernicus-  
Gymnasium Philippsburg

**LASS ZUKUNFT DA.**



# CHE MIE

**Jonathan Zehender (18)**, Schönaich  
Albert-Einstein-Gymnasium, Böblingen

**Timo Nonner (18)**, Böblingen  
Albert-Einstein-Gymnasium, Böblingen

#### Projektbetreuung

Tom Laudes

**Benedikt Kaltenbach (18)**, Remchingen  
Gymnasium Remchingen, Remchingen

#### Projektbetreuung

Dr.-Ing. Joachim Götz, Ingmar Oehme

#### Partnerinstitution

Hector Seminar, Standort Pforzheim, Pforzheim



### Stand C001

#### Die Povidon-Iod-Probe – ein ungefährlicher Aldehyd-Nachweis für die Schule

Kann man reduzierende Zucker auch nur mit im Supermarkt und rezeptfrei in der Apotheke erhältlichen Produkten nachweisen und so auf die Fehling-Probe oder das Benedict-Reagenz verzichten? Diese Frage stellten wir uns, als wir im Internet auf die Iod-Probe der Uni Göttingen aufmerksam wurden. Wir fanden in mehreren Versuchen heraus, durch welche Stoffe man die verschiedenen Chemikalien aus dieser Iod-Probe ersetzen kann. Des Weiteren reduzierten wir die Menge der benötigten Stoffe, um die Iod-Probe noch effizienter zu gestalten. Schlussendlich kamen wir zu dem Ergebnis, dass es möglich ist, einen Aldehyd-Nachweis mit nur zwei Produkten aus dem Supermarkt und der Apotheke und ohne Gesundheitsrisiko durchzuführen. Wir zeigen auf, wie viel ungefährlicher und einfacher dieser Test für reduzierende Zucker gegenüber den üblichen Reagenzien ist, vor allem im Hinblick auf Schüler/-innen der Unter- und Mittelstufe, die diesen Versuch in der Biologie anwenden.

### Stand C002

#### Entwicklung eines alternativen Erfrischungsgetränks auf der Basis von Traubensaft

Es gibt in Deutschland und Europa ein Überangebot von Traubensaft, da weniger Alkohol konsumiert wird. Aber auch nicht alkoholische Getränke stehen in der Kritik: Viele Fruchtsäfte wie Traubensaft, aber auch andere Erfrischungsgetränke werden für ihren hohen Zuckergehalt kritisiert. Daher wurde untersucht, ob es möglich ist, auf Traubensaftbasis ein Erfrischungsgetränk herzustellen, das einen deutlichen niedrigeren Zuckergehalt aufweist und gleichzeitig erfrischend schmeckt. Dabei ist es die Grundidee, die natürlich im Traubensaft vorhandene Glucose mittels enzymatisch katalysierter Reaktionen während eines Fermentationsprozesses zu Gluconsäure umzubauen. Diese Säure schmeckt erfrischend und ist beispielsweise in Bionade enthalten. Ein wesentlicher Teil des Projekts besteht darin, diese Reaktion in Bezug auf Dauer, Einfluss der Enzyme und deren Konzentration sowie den Einfluss weiterer Parameter zu untersuchen.

**Lea Salome Marquardt (17)**, Ebhausen  
Otto-Hahn-Gymnasium Nagold, Nagold

#### Projektbetreuung

Prof. Dr. Uwe Klein

#### Partnerinstitution

Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch e. V.,  
Nagold

**Lukas Hamm (19)**, Rheinau  
Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

#### Projektbetreuung

Tobias Stadelmann, Daniel Heid

#### Partnerinstitution

Xenoplex Schülerforschungszentrum Gengenbach,  
Ohlsbach



### Stand C003

#### **K.-o. durch Gamma-Butyrolacton – Nachweis von K.-o.-Tropfen mittels Raman-Spektroskopie**

Nahezu jeder Jugendliche geht gerne feiern und will in dieser Zeit eigentlich ungehindert Spaß haben. Dieses unbeschwertere Feiern wird allerdings immer häufiger durch die unsichtbare Gefahr von K.-o.-Tropfen beeinträchtigt. K.-o.-Tropfen sind farb- und geschmacklose Betäubungsmittel, die vom Täter in die Getränke der Opfer gegeben werden und schon in geringen Mengen den Konsumenten bewusstlos und somit wehrlos machen. Besonders in der Party-Szene werden solche Tropfen häufig missbraucht und die Fallzahlen der vergangenen Jahre zeigen, dass diese Problematik zunimmt. Als Fortsetzung des letztjährigen Projekts ist mein diesjähriges Ziel, eine spezifische und praxistaugliche Nachweismethode für K.-o.-Tropfen mit der chemischen Bezeichnung Gamma-Butyrolacton (GBL) mithilfe der Raman-Spektroskopie zu entwickeln. Schlussendlich ist es gelungen, einen GBL-Tester zu bauen, der durch seine schnelle und einfache Bedienung im Alltag GBL sogar in sehr geringen Konzentrationen nachweisen kann.

### Stand C004

#### **Mobile Metallindikator-Ionenspektroskopie: Die Wasseranalytik der Zukunft?**

Die fortschreitende Verschmutzung der Gewässer, bedingt durch Überdüngung, ist ein großes Problem. So führt ein großer Eintrag überschüssiger Düngemittel in die Umwelt zu großen ökologischen Schäden. Um dies zu vermeiden, müsste eine dauerhafte, zeitlich hochaufgelöste Analyse der Grund- und Oberflächengewässer stattfinden, um mögliche Probleme frühzeitig erkennen zu können. Dies ist allerdings mit den aktuell eingesetzten Verfahren nicht möglich. In einem neuartigen Verfahren werden im Wasser vorkommende Metallionen durch eine Komplexbildung optisch sichtbar gemacht. Somit kann deren Konzentration durch eine photometrische Messung bestimmt werden. Durch eine Regeneration der eingesetzten Komplexbildner wird der Chemikalienaufwand des Verfahrens minimiert. Das Verfahren ist für die Anwendung in autonomen Messsonden geeignet. Mit der technischen Umsetzung der Methode wurde bereits begonnen. So soll es in Zukunft möglich sein, Wasserwerte zuverlässig und in Echtzeit zu messen.

**Katharina Köppe (18)**, Gärtringen  
Landesgymnasium für Hochbegabte, Schwäbisch Gmünd  
**Lewin Tu (17)**, Leonberg  
Landesgymnasium für Hochbegabte, Schwäbisch Gmünd

**Projektbetreuung**  
Dr. Wasiliki Tsalastra-Greul

**Aileen Girschik (17)**, Spaichingen  
Gymnasium Spaichingen, Spaichingen  
**Lorena Koch (17)**, Hausen ob Verena  
Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

**Projektbetreuung**  
Manuel Vogel, Eva Schneider

**Partnerinstitution**  
Schülerforschungszentrum Südwesttemberg (SFZ),  
Standort Tuttlingen, Tuttlingen



## Stand C005

### Ohne Suche der Nadel im Heuhaufen – neue Methode zur Mikroplastikbestimmung in Sedimenten

Der Fokus des Projekts liegt auf dem ubiquitären Stressfaktor der Meere: Mikroplastik. Unser Ziel ist der Vergleich der Mikroplastikbelastung in Sedimenten an diversen Orten, um die Verteilungsdynamik der Kunststoffpartikel in Gewässern zu verstehen. Da unser Schullabor für das herkömmliche Verfahren nicht ausreichend ausgestattet war, haben wir eine neue Methode zur Quantifizierung des Mikroplastikgehalts entwickelt. Diese basiert auf der Adsorption und Desorption des hydrophoben Fluoreszenzfarbstoffs Nilrot am isolierten Mikroplastik. Die Quantifizierung der Kunststoffpartikel erfolgt durch die photometrische Konzentrationsbestimmung des zuvor gebundenen Farbstoffs. Damit haben wir die bisherige zeit- und kostenintensive spektroskopische Einzelpartikelanalyse durch eine simple photometrische Messung ersetzt. Die neue Methode ermöglicht Parallelbestimmungen und Einsätze in portablen Laboren. Zudem haben wir Sedimentproben der Elbe, Elbmündung und Nordsee auf Mikroplastik untersucht.

## Stand C006

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

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 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. Zudem haben wir die Elektrolysebedingungen in unserem selbst entwickelten Reaktor modifiziert und eine Steigerung des Wirkungsgrads um weitere 30 Prozent erreicht. Unser Verfahren kann in ein von uns konzipiertes realistisches Nutzungskonzept integriert werden.

**Joline Broß (17)**, Pfronstetten  
Kreisgymnasium Riedlingen, Riedlingen

**Tom Broß (19)**, Pfronstetten  
Kreisgymnasium Riedlingen, Riedlingen

#### Projektbetreuung

Hermann Heinzelmann

**Christina Mona Miller (17)**, Bad Saulgau  
Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

#### Projektbetreuung

Dr. Karlheinz Hildenbrand, Dr. Rudolf Binder

#### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ),  
Standort Bad Saulgau, Bad Saulgau



### Stand C007

#### Schallgestützte Membran- elektrolyse liefert mehr Wasserstoff

Neben der E-Mobilität gewinnt die Wasserstoffmobilität in unserer Gesellschaft eine immer größere Bedeutung. Darüber hinaus machen Wasserstoff und Brennstoffzellen erneuerbare Energien grundlastfähig. Ziel unserer Forschung ist deshalb eine effizientere und umweltschonendere Herstellung des Energieträgers Wasserstoff. Hierzu modifizieren wir den Aufbau einer PEM-Elektrolysezelle und unterstützen die Elektrodenreaktionen mittels Schall. Dies führt zu einer deutlichen Leistungssteigerung der Wasserstoffproduktion bei gleichzeitiger Einsparung seltener Edelmetalle wie Iridium, Ruthenium und Platin. Die Rohstoffeinsparung und die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit unserer schallgestützten Wasserelektrolyse sind wichtige Beiträge zum Schutz der Umwelt.

### Stand C008

#### Schnelltest(s) mit verbesserter Performance – Untersuchungen zur Ascorbinsäure-Interferenz

Diagnoseschnelltests zeichnen sich durch schnelle Ergebnisse, einfache Handhabung und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aus. Diese Vorteile werden oft durch Einbußen bei der Testgenauigkeit erkauft. So kann der etablierte (Blut-) Glukose-Test durch Ascorbinsäure gestört werden. Diese sog. Ascorbinsäure-Interferenz sollte im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersucht und durch ein innovatives Teststreifenkonzept weitgehend unterbunden werden. Es wurde ein mehrschichtiger Teststreifenbauaufbau entwickelt, wobei ein kationisch modifiziertes Glasfaserpapier in einer Vorreaktion Ascorbinsäure abfangen kann. Beim Vergleich mit einem marktgängigen einschichtigen Glukoseteststreifen konnten deutliche Vorteile hinsichtlich Ascorbinsäure-Interferenz erzielt werden. Das bisher ausgearbeitete Konzept bietet weitere Optimierungsmöglichkeiten. Auch die Anwendung auf andere Interferenzprobleme bei verschiedenen Tests aus der klinischen Diagnostik ist abzusehen.

**Helen Hauck (18)**, Radolfzell  
Nellenburg-Gymnasium, Stockach

**Projektbetreuung**

Dr. Ceren Karayel, Marion Lay-Koch

**Partnerinstitution**

Schülerlabor der Universität Konstanz, Konstanz



**Stand C009**

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

Beim Indischen Springkraut konnte ich im Freiland beobachten, dass Insekten diesen Neophyten meiden. Ich schlussfolgerte, dass diese Pflanze einen insektenabschreckenden 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 Methanol-extrakt zeigte im Bioassay eine abschreckende Wirkung auf Buchsbaumzünslerlarven und Mehlkäferlarven. In der Folge fraktionierte ich die wirksamen Extrakte mittels Chromatografie. Massenspektrometrische Analysen ermöglichten 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 insektenabschreckende Wirkung hat und sehr wahrscheinlich einer der wesentlichen Wirkstoffe in meinem Extrakt ist. Die Anwendung dieser Substanz könnte in Zukunft konventionelle Pestizide teilweise ersetzen.

A horizontal yellow banner with a white outline, containing the word 'CHEMIE' in white, bold, uppercase letters. The banner is centered on a white background.

**CHE  
MIE**



**Dr. Klaus Dirnberger**

Wohnort: Sindelfingen

1986 Abitur am Otto-Hahn-Gymnasium Marktrechwitz

1987 – 1995 Chemiestudium an der Universität Bayreuth mit Promotion im Fachbereich Makromolekulare Chemie

seit 1996 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Polymerchemie der Universität Stuttgart, tätig in Lehre und Forschung



**Dr. Rebecca Ebenhoch**

Wohnort: Biberach an der Riß

2011 – 2014 Bachelorstudium Biochemie an der Eberhard Karls Universität Tübingen

2014 – 2016 Masterstudium Biochemie an der Universität Konstanz

2016 – 2019 Doktorarbeit an der Universität Frankfurt (Röntgenkristallografie und Elektronen-Mikroskopie)

2019 – 2020 PostDoc am ‚Structural Genomics Consortium‘ in Oxford

seit 2020 Strukturbiologin bei Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG in der Medizinalchemie



**Felix Glaser**

Wohnort: Schallbach

2012 und 2013 Teilnehmer am Landeswettbewerb Jugend forscht mit Arbeiten in den Fachbereichen Chemie und Physik

2013 – 2016 Bachelorstudium der Chemie an der Universität Basel

2016 – 2018 Masterstudium der Chemie an der Universität Basel

seit 2018 Doktorand mit Schwerpunkt Photochemie an der Universität Basel

seit 2018 Juror beim Landeswettbewerb von Jugend forscht im Fachgebiet Chemie





**Jochen Krüger**

Wohnort: Bad Waldsee

1989 – 1998 Redakteur für Chemie, Ernst Klett Verlag und Konradin Mediengruppe Stuttgart

seit 1998 Lehrer für Chemie und Biologie, Gymnasium Bad Waldsee

seit 2007 Fachleiter für Chemie, Seminar für Ausbildung und Fortbildung Weingarten

Herausgeber und Autor eines Chemie-Schulbuchs für Gymnasien

seit 2006 Juror und von 2012 – 2020 Wettbewerbsleiter Regionalwettbewerb Ulm



**Helmut Plonka**

Wohnort: Warthausen

1995 – 2001 Studium an der Ruprecht-Karl-Universität Heidelberg (Chemie, Evang. Theologie, Pädagogik)

2001 – 2003 Referendariat in Eppelheim

2003 – 2004 Lehrer in Heidelberg und Mannheim

seit 2004 Lehrer für Chemie, evang. Religion und NWT am Wieland-Gymnasium Biberach

seit 2014 Juror im Fachgebiet Chemie beim Regionalwettbewerb in Friedrichshafen, 2021 beim Landeswettbewerb



**Dr. Tobias Zimmermann**

Wohnort: Limburgerhof

1996 – 2002 Teilnahme am Wettbewerb Jugend forscht (u. a. Landessieger, Bundespreisträger)

2003 – 2008 Chemiestudium in Tübingen, Melbourne und Oxford

2008 – 2012 Doktorarbeit am Max-Planck-Institut in Dortmund, RIKEN Institut Tokyo

seit 2006 diverse Juroren-Tätigkeit, z. B. beim Landeswettbewerb Schüler Experimentieren, Landes- und Bundeswettbewerb Jugend forscht

seit 2012 verschiedene Tätigkeiten bei BASF Construction Solutions GmbH (Troostberg), BASF SE (Ludwigshafen)

**LASS ZUKUNFT DA.**

**GEO UND RAUM  
WISSEN  
SCHAFTEN**

**Kathrin Burckhardt (18)**, Ostfildern  
Geschwister-Scholl-Gymnasium, Stuttgart

**Rashidah Hassen-Mohmed (18)**, Stuttgart  
Robert-Bosch-Krankenhaus, Stuttgart

### Projektbetreuung

Hannes Bauernfeind, Stefanie Herrmann

### Partnerinstitution

Geschwister-Scholl-Gymnasium, Stuttgart

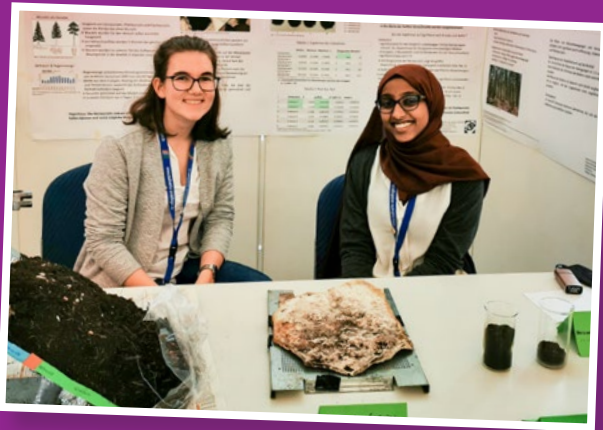
**Antonio Schmusch (20)**, Dotternhausen  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin

### Projektbetreuung

Moritz Wolf, Dipl.-Phys. Till Credner

### Partnerinstitution

Progymnasium Rosenfeld, Rosenfeld



## Stand G001

### Achtung Rutschgefahr! – Sicherung vor Massenbewegungen durch gezielte Aufforstung

Durch den anthropogenen Klimawandel und eine ökologisch nicht nachhaltige Raumnutzung steigt das Risiko von Massenbewegungen an Berghängen, die durch zunehmenden Regen und das längerzeitige Auftauen des Permafrostbodens ausgelöst werden. Anhand dieses Jugend forscht-Projekts wurde erforscht, welche Form der Aufforstung am besten vor Massenbewegungen schützt. Verglichen werden dafür drei verschiedene Wurzelarten mit einer Blindprobe ohne Wurzeln und im zweiten Jahr ein Mischwald mit zwei Wurzelarten und der Blindprobe. Das Projekt wird über einen Modellversuch am Fallbeispiel St. Moritz am Piz Albana im Kanton Graubünden durchgeführt. Dafür wurde ein Hangabschnitt modelliert und die Bedingungen der Realität, wie die Hangneigung, in das Modell umgerechnet. Durch einen Signifikanztest und die Ergebnisse aus zwei Jahren wurde herausgefunden, dass ein Mischwald aus Herz- und Pfahlwurzeln Massenbewegungen und ihre Auswirkungen am besten verringert.

## Stand G002

### All Sky View – Netzwerk von Kamerastationen zur Vermessung der Lichtverschmutzung

In Baden-Württemberg gerät mit dem Gesetz zur Stärkung der biologischen Vielfalt auch der Einfluss von künstlicher Beleuchtung auf die Insektenfauna in den Fokus der Diskussionen. In dieser Arbeit wird die Himmelshelligkeit und deren Verlauf in einer Nacht bis hin zu drei Jahren dokumentiert. Dabei wird vor allem der Einfluss von Kunstlicht auf die Himmelshelligkeit genauer bemessen. Dies ist die sogenannte Lichtverschmutzung, welche die Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche, oft schlecht ausgerichtete und abgeschirmte Lichtquellen bezeichnet. Hierfür wurden drei Kamerastationen entwickelt, die zu jeder Zeit automatisiert All-Sky-Aufnahmen des Himmels über Baden-Württemberg machen und die nächtlichen Aufnahmen bezüglich der Himmelshelligkeit im Zenit auswerten. Die aktuellen Bilder und Daten aus den Stationen können unter [www.allskyview.de](http://www.allskyview.de) abgerufen werden. Langfristig soll die Auswirkung des Biodiversitätstärkungsgesetzes auf die Lichtverschmutzung quantitativ überprüft werden.

**Isabell Seibel (16)**, Tuttlingen  
Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

**Melina Reckermann (16)**, Wurmlingen  
Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen

**Projektbetreuung**  
Katharina Kaltenbach

**Partnerinstitution**  
Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ),  
Standort Tuttlingen, Tuttlingen

**Theresa Aumann (16)**, Wilburgstetten  
Gymnasium St. Gertrudis, Ellwangen

**Flora Hammerl (16)**, Aalen  
Gymnasium St. Gertrudis, Ellwangen

**Projektbetreuung**  
Prof. Dr. Alexander Mülsch



## Stand G003

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

Die Bedeutung der Böden ist für die Umwelt und uns Menschen enorm, wird aber oft unterschätzt. Böden sind wichtiger Bestandteil aller Nährstoffkreisläufe sowie des Wasserkreislaufs und letztlich unsere Lebensgrundlage. Im vorliegenden Projekt wurden deshalb, aufbauend auf dem letztjährigen Gründungsprojekt, die beiden Energiepflanzen Mais und Durchwachsene Silphie, ein landwirtschaftlicher Newcomer, vergleichend auf die Parameter Wasserretention, Nitratrückhaltevermögen, Humusaufbau und Potenzial zur Renaturierung ausgelaugter Böden untersucht. Die Ergebnisse zahlreicher Labor- und Feldversuche zeigen, dass die Silphie eine große Chance für das Wassermanagement landwirtschaftlich genutzter Böden bietet, Nitrat von ihr dadurch besser zurückgehalten wird, sie Humifizierungsprozesse fördert und eine Etablierung auf schlechten Böden möglich ist. Der Anbau der Silphie kann daher besonders im Kontext des Klimawandels und auf ökologischen Vorrangflächen empfohlen werden.

## Stand G004

### Lebensmittelverschwendung

Nachhaltigkeit nimmt in unserem Alltag immer mehr an Bedeutung zu. Bisher wurde angenommen, dass die Lebensmittelverschwendung in Deutschland hauptsächlich durch private Haushalte bedingt ist. Uns kamen Angaben wie jeder EU-Bürger wirft 179 kg Nahrungsmittel weg allerdings unrealistisch hoch vor, weshalb wir unser Projekt Lebensmittelverschwendung starteten. Dafür haben wir die Lebensmittelabfälle in 8 Haushalten für einen Zeitraum von 4 Wochen gewogen und dokumentiert. Anschließend wurde festgestellt, ob es vermeidbare oder nicht vermeidbare Lebensmittelabfälle sind und sie wurden in mehrere Kategorien eingeteilt. Nach der Auswertung der Daten erhielten wir ein Ergebnis von ca. 28 kg pro Person und Jahr, wobei ca. 20 kg unvermeidbare und 8 kg vermeidbare Lebensmittelabfälle darstellen. Unsere Werte liegen somit weit unter den Werten anderer Quellen. Folglich kann man also schlussfolgern, dass die geschätzten Werte anderer Studien eventuell doch etwas zu hoch angesetzt wurden.

**Lea Butscher (16)**, Leutkirch  
Gymnasium Salvatorkolleg, Bad Wurzach

**Tabea Loritz (15)**, Bad Wurzach  
Gymnasium Salvatorkolleg, Bad Wurzach

### Projektbetreuung

Rolf Stökler

### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg, Standort  
Landkreis Biberach, Planetarium Laupheim, Laupheim

**Linus Sorg (14)**, Geislingen-Binsdorf  
Progymnasium Rosenfeld, Rosenfeld

**Till Eissler (15)**, Rosenfeld-Isingen  
Progymnasium Rosenfeld, Rosenfeld

### Projektbetreuung

Dipl.-Phys. Till Credner



## Stand G005

### LiSA – Licht von Sternen analysiert

In unserem Projekt „LiSA – Licht von Sternen analysiert“ erarbeiteten wir einen Weg, auch ohne teure Geräte, wie z. B. Raumsonden, die Temperatur von Sternen zu bestimmen. Dazu filterten wir verschiedene Bereiche des von Sternen ausgesendeten Lichts mithilfe von Farbfiltern und analysierten diese anschließend. Bei Sternen, die im UV-Bereich sehr viel Licht aussenden, kann man sagen, dass sie sehr heiß und groß sind. Andersherum sind Sterne, die ihren höchsten Strahlungswert im Infrarot-Bereich haben, eher kalt und klein. Diese Zusammenhänge nutzten wir und kamen den von der Gaia-Sonde gemessenen Daten sehr nahe. Zudem gelang uns die Messung der Entfernung zu den Sternen mittels der Spektralklassen und der daraus resultierenden tatsächlichen Helligkeit. Außerdem trafen wir Vorbereitungen für den nächsten Themenpunkt, dem wir uns widmen werden: die Bestimmung des Alters von Sternhaufen.

## Stand G006

### Meteore – Video- und Radio- beobachtung von Meteorströmen

Im August und Dezember 2020 wurden Meteore der Perseiden und Geminiden gefilmt und mit einer Yagi-Antenne Radiodaten empfangen und aufgezeichnet. Mit einer selbst programmierten Software wurden die Videos ausgewertet und bei Videometeoren nach einem begleitenden Radiosignal gesucht. Dies konnte bei 30 Prozent der Meteore im Zeitraum von 5 s davor bis 5 s danach gefunden werden. Es war ein Zusammenhang zwischen der Größe eines Meteors und der Stärke seines Radiosignals erkennbar. Im Vergleich zu den Perseiden wiesen die Geminiden eine ähnliche Häufigkeit von Meteoren auf.

A purple graphic element consisting of a central pentagon with rounded corners and a white outline. This pentagon is superimposed on a horizontal purple band that spans the width of the page. The text is centered within the pentagon.

**GEO UND RAUM  
WISSEN  
SCHAFTEN**



### Dr. Alexander Beer

Wohnort: Altdorf

2003 – 2009 Geoökologiestudium,  
Universität Karlsruhe (KIT)

2010 – 2015 Promotion  
Geomorphologie, WSL Birmensdorf,  
Schweiz

2015 – 2017 Postdoc, Physics of  
Environmental Systems, ETH Zürich,  
Schweiz

2017 – 2019 Postdoc, Surface  
Processes Group, California Institute  
of Technology, CA, USA

seit 2019 Akad. Rat, Gruppe  
Geodynamik, Universität Tübingen



### Inge Hamm

Wohnort: Plüderhausen

1993 – 1999 Studium an der  
Universität Stuttgart, Geographie und  
Germanistik

seit 2000 Gymnasiallehrerin am  
Parler-Gymnasium Schwäbisch  
Gmünd

seit 2005 Lehrbeauftragte für  
Geographie am Seminar Stuttgart  
für Ausbildung und Fortbildung der  
Lehrkräfte (Gymnasium)

seit 2014 Schulbuchautorin für  
Seydlitz Geographie, Schroedel Verlag  
– Westermann Gruppe

seit 2018 Jurorin im Fachgebiet  
Geo- und Raumwissenschaften beim  
Landeswettbewerb Jugend forscht



### Werner Hasler

Wohnort: Böblingen

1980 – 1988 Studium der Physik an  
der Universität Stuttgart

1988 – 2004 Gruppenleiter  
Projektmanagement  
verfahrenstechnischer Maschinenbau  
bei Fa. Eisenmann

seit 2004 Lehrkraft am Otto-Hahn-  
Gymnasium (Physik, Astronomie,  
Mathematik und NwT), Gründung der  
Forscher AG

seit 2006 Mitgründer und  
Mitglied der deutschlandweiten  
Arbeitsgemeinschaft der Polarlehrer  
unter der Schirmherrschaft der DPG

seit 2020 Jurymitglied beim  
Landeswettbewerb im Fachbereich  
Geo- und Raumwissenschaften





**Dr. Jens Hornung**

Wohnort: Darmstadt

1990 – 1994 Studium der Geowissenschaften an der Eberhard Karls Universität Tübingen

1995 – 1997 Studium der Medienwissenschaft/Medienpraxis an der Eberhard Karls Universität Tübingen

1994 – 1998 Promotion an der Eberhard Karls Universität Tübingen, anschließend dreijährige Postdoc-Phase

seit 2001 Dozent an der Technischen Universität Darmstadt für Angewandte Sedimentgeologie und Geophysik

seit 2009 Gastprofessor an der Jilin University, China



**Prof. Dr. Wilhelm Kley**

Wohnort: Tübingen

1978 – 1988 Studium der Physik (Uni Bochum, Sussex University [GB], LMU München)

1990 – 1999 Postdoc-Stellen in Santa Cruz (USA), London (GB) und Jena

seit 2000 Professor für Computational Astrophysics (Uni Tübingen)

seit 2013 Juror im Bereich Geo und Raum bei Landeswettbewerben Jugend forscht



**Dr. Annette Strasser**

Wohnort: Neuhausen a. d. Fildern

1997 – 2003 Studium der Geologie und Paläontologie, Uni Stuttgart

2003 – 2006 freie Mitarbeit bei BGU-Baugrunduntersuchung, Geoinformationen, Umweltmanagement

2005 – 2010 Promotion am Institut für Planetologie, Uni Stuttgart, und Mitarbeiterin am LGRB Ba-Wü

2011 – 2013 gutachterliche Tätigkeit bei Geo-AER GmbH (Altlasten, Entsorgung und Rückbau), Stuttgart

seit 2013 Mitarbeiterin/Team-Leiterin im Technischen Grundwasserschutz, Amt für Umweltschutz, Stadt Stuttgart

**LASS ZUKUNFT DA.**

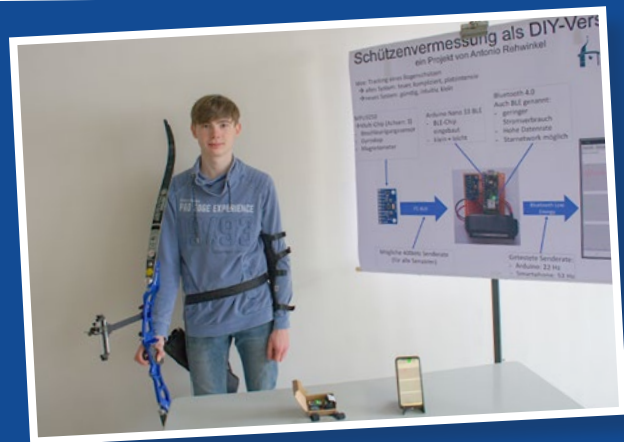
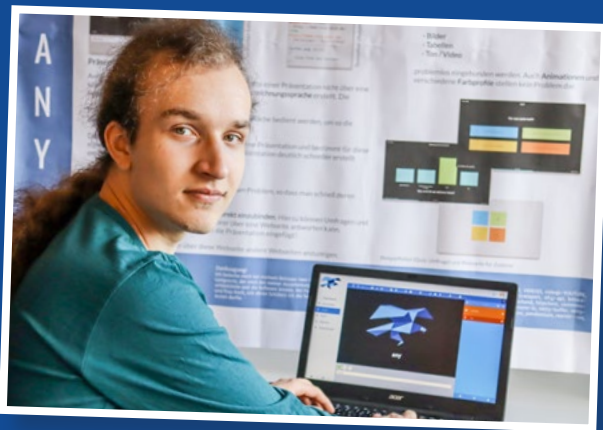
**MATHE  
MATIK  
INFOR  
MATIK**

**Adrian Becker (18)**, Edingen-Neckarhausen  
Universität Heidelberg, Heidelberg

**Projektbetreuung**  
Dr. Florian Lamprecht

**Antonio Rehwinkel (16)**, Willstätt/Sand  
Schiller-Gymnasium, Offenburg

**Projektbetreuung**  
Marek Czernohous, Daniel Jenkner



## Stand M001

### any – Präsentationen einfach erstellen

Präsentationen, Vorträge und Referate sind zentrale Begriffe in Ausbildung und Berufswelt. Schüler und Arbeitnehmer sollen möglichst früh den sinnvollen Umgang mit Sprache und Medien kennenlernen, um so inhaltlich und sprachlich gute, fesselnde Vorträge halten zu können. Präsentationssoftware soll den Nutzer bei der Erstellung von Vorträgen unterstützen. Die Komplexität moderner Präsentationssoftware überfordert die Nutzer allerdings häufig. Der Vortrag wird dann oft zur Effektschlacht oder zur verkümmerten Einöde. Meine Präsentationssoftware any soll hier Abhilfe schaffen und die Vorteile etablierter Software (Powerpoint, LaTeX ...) in einer Lösung vereinen. Getreu dem Grundsatz „simple, but powerful“ ermöglicht sie das einfache Erstellen von Vorträgen über einfache Texteingaben. Der Nutzer gibt nur Text und Formatierungsbefehle ein, die Software übernimmt das komplette Layout. Als Alternative und Ergänzung zum Texteditor steht auch ein grafischer Editor zur Verfügung.

## Stand M002

### BogenTracker

Bogenschützen müssen Meister der Wiederholung sein. Um selbst kleine Fehler zu finden und Training allein, wie in Corona-Zeiten, möglich zu machen, bietet es sich an, den Schützen zu tracken. Statt teurer Kameras und aufwendiger Datenanalyse kann man mithilfe eines einfachen Beschleunigungssensors die Bewegungen des Schützen nachverfolgen. Die Daten des Beschleunigungssensors werden per Bluetooth an eine Android-App gesendet. Dort können die Daten dann auf verschiedene Arten ausgelesen und gespeichert werden. So wird eine günstige, einfach zu bedienende und genaue Trackingmethode für alle Schützen geschaffen, die potenziell überall eingesetzt werden kann. Die Verwendungsmöglichkeiten enden natürlich nicht beim reinen Bogenschießen. Bewegungstracking wird in fast allen Virtual-Reality-Spielen eingesetzt und sogar Drohnen und Roboter kann man darüber steuern. So sind viele Einsatzorte für Bewegungstracker denkbar.

**Finn Liebner (17)**, Buchenbach  
Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten, Kirchzarten

**Projektbetreuung**  
Wolfgang Wolff

**Can Lehmann (17)**, Ingersheim  
Friedrich Schiller Gymnasium, Marbach am Neckar

**Projektbetreuung**  
Simon Gaiser, Jan Rapp

**Partnerinstitution**  
Schülerforschungslabor Kepler-Seminar e. V., Stuttgart



## Stand M003

### Datenreiches Licht

Bei diesem Projekt entwickelte ich ein System zur optischen Datenübertragung durch den freien Raum. Kern dabei ist ein FPGA (Field Programmable Gate Array), der unter anderem die Ver- und Entschlüsselung der zu transferierenden Daten übernimmt. Der kryptografische Algorithmus (AES/Rijndael) wurde auf unterschiedlichen Architekturen implementiert, anschließend wurden mehrere Parameter verglichen. Es zeigte sich ein deutlicher Effizienzvorteil bei dem FPGA gegenüber einem GPP (General Purpose Processor). Ansonsten wurden Hardwarebeschreibungen zur Codierung und Decodierung sowie Datenflusssteuerung entwickelt. Zusammen mit einem optoelektronischen Aufbau ergibt sich so ein vollständiges Übertragungssystem.

## Stand M004

### Domänenspezifische Sprache für differenzierbare Programmierung

Jeder hat im Schulunterricht schon einmal die Ableitung einer Funktion gebildet. Jedoch ist es auch möglich, Teile eines Computerprogramms abzuleiten. Im Rahmen dieses Projektes habe ich eine domänenspezifische Programmiersprache innerhalb der Programmiersprache Nim entwickelt. Sie kann Programme automatisch nach deren Eingabeparametern ableiten. Beispielsweise werden im Bereich des maschinellen Lernens Ableitungen zum Optimieren von Modellen eingesetzt. Meine Programmiersprache ermöglicht hier die einfache Implementierung neuer Operationen. Sie bildet jedoch nicht nur Ableitungen für Programme, sondern kompiliert diese auch automatisch zu parallelisierten Code für Grafikkarten. Zum Testen der Programmiersprache habe ich außerdem ein Deep Learning Framework auf deren Basis entwickelt. Da sich jedoch fast beliebige Programme parallelisieren und ableiten lassen, sind auch andere Anwendungen als das maschinelle Lernen möglich, wie beispielsweise eine Flüssigkeitssimulation.

**Jannis Weisbrodt (15)**, Mannheim  
Ludwig-Frank-Gymnasium, Mannheim

### Projektbetreuung

Ulli Weisbrodt, Stephanie Sprinz

**Matthias Heni (18)**, Tuttlingen  
Universität Konstanz, Konstanz

**Georg Jakob (16)**, Tübingen  
Wildermuth-Gymnasium, Tübingen

### Projektbetreuung

Noa Bihlmaier, Helmut Ruf

### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ),  
Standort Tuttlingen, Tuttlingen



## Stand M005

### Evolutions-Simulator 2

Der von mir programmierte Evolutions-Simulator entwickelt Kreaturen, die sich in einer bestimmten Zeit möglichst weit nach rechts bewegen. Die Kreaturen bestehen aus Kreisen, die durch Muskeln verbunden werden können. Durch eine selbst entwickelte Physik-Engine können diese Muskeln Kräfte auf die Kreise ausüben, wodurch Bewegung entstehen kann. Die Struktur und die variablen Eigenschaften der Kreise und Muskeln werden durch einen evolutionären Algorithmus über viele Generationen optimiert. Ich habe dazu eine Evolutionsstrategie implementiert, die sich teilweise an den Prinzipien der biologischen Evolutionstheorie orientiert, um so eine Lösung für das beschriebene Optimierungsproblem zu finden. Das Programm speichert außerdem alle relevanten Daten in CSV-Dateien ab, um ein forschendes Arbeiten zu ermöglichen. Verbesserungen zum letzten Jahr erzielte ich durch den Umstieg von Processing auf Java und die Implementierung von Multithreading: Die Simulation läuft jetzt viel schneller.

## Stand M006

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

Große Mathematiker wie Euler, Cauchy oder Hilbert haben sich mit Funktionalgleichungen beschäftigt, aber die Ergebnisse sind bis heute sehr lückenhaft, besonders bei Gleichungen mit einer Variablen. Warum eigentlich? Es liegt doch nahe, bei einer allgemeinen Theorie mit Funktionalgleichungen in einer Variablen zu beginnen. Genau das haben wir getan, indem wir die grundlegende Familie von linearen Funktionalgleichungen  $f(x) = f(ax + b) + f(cx + d)$  untersuchen. Hierbei haben wir verschiedene Lösungsmethoden entwickelt: Die erste besteht aus einem Fortsetzungsargument, das sehr einfach, aber überraschend mächtig ist. Die zweite benutzt unendliche Summen und führt v. a. in der Visualisierung zu spektakulären Ergebnissen. Da es trotzdem noch ungelöste Fälle gab, stießen wir bei deren Erforschung auf einen ganz neuen Ansatz mithilfe von Cayleygraphen. Damit haben wir nicht nur die fehlenden linearen Gleichungen gelöst, sondern einen riesigen Schritt zu einer allgemeinen Lösungstheorie geschafft.

**Milan Ferus-Comelo (18)**, Ochsenhausen  
Gymnasium Ochsenhausen, Ochsenhausen

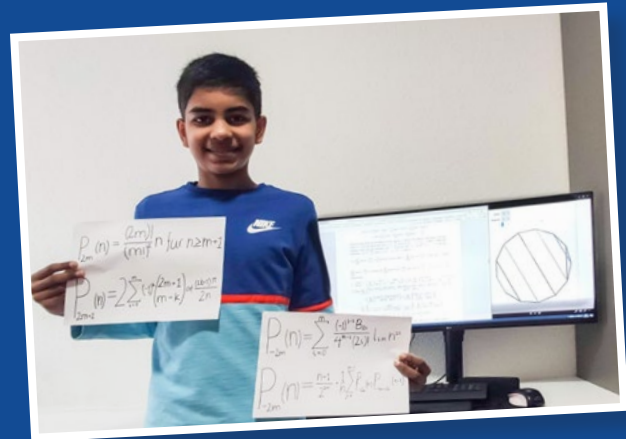
**Projektbetreuung**

Tobias Beck, Benno Hölz

**Partnerinstitution**

Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ),  
Standort Landkreis Biberach, Ochsenhausen

**Ritvij Singh (14)**, Grafenau  
Gymnasium Unterrieden, Sindelfingen



**Stand M007**

**iQuench**

Ich habe bis zum Sommer 2020 in Kalifornien gelebt, wo Wasserspender schwer zu finden sind. Als Radfahrer dort ist es mir häufig passiert, dass ich meine Flaschen leer getrunken habe und dann große Probleme hatte, sie wieder aufzufüllen. Als ich gesehen habe, dass meine radfahrenden Freunde vor dem gleichen Problem stehen, hatte ich die Idee, iQuench zu entwickeln. iQuench ist eine kostenlose Web-App, die Outdoor-Enthusiasten hilft, öffentlich zugängliche Wasserspender zu finden. Anfänglich funktionierte iQuench nur in Kalifornien, mittlerweile funktioniert sie weltweit mit mehr als 250.000 markierten Wasserspendern. iQuench kombiniert öffentlich zugängliche Daten von OpenStreetMap, einem Gemeinschaftsprojekt zur Kartierung der Welt, mit der Möglichkeit für Nutzer, zusätzliche Wasserspender einzutragen. Ein System zur Gamification – mit Bonuspunkten und Belohnungen für Nutzer – erzeugt Anreize, iQuench zu nutzen und weiterzuverbreiten.

**Stand M008**

**Potenzsummen und Produkte von Strecken einer Fan Triangulation von regelmäßigen Polygonen**

In dieser Arbeit wurden Formeln für die Potenzsummen und Produkte von Strecken einer Fan Triangulation von regelmäßigen Polygonen hergeleitet. Die Idee ist von Grant Sanderson inspiriert. Er hat bewiesen, dass in einem regelmäßigen Polygon das Produkt von allen Diagonalen und Seiten, die einen Punkt gemeinsam haben, die Anzahl der Seiten ergibt. Ich habe dieses Ergebnis erheblich erweitert, indem ich Formeln für die Potenzsummen und Produkte von allen Diagonalen und Seiten mit einem gemeinsamen Punkt und 2 Verhältnissen von beliebigen Diagonalen und/oder Seiten einer Fan Triangulation von einem regelmäßigen Polygon hergeleitet habe. Ich habe auch Verbindungen von diesen Formeln und Matrixfamilien, Lucas- und Fibonacci-Zahlen entdeckt und neue, geometrische Beweise für Teilbarkeitsregeln dieser gefunden. Ich habe dazu die Formel von Grant Sanderson auf gestreckten Polygonen verallgemeinert. Die Beweise habe ich mithilfe von komplexen Zahlen, Trigonometrie und Analysis gemacht.

**Hannah Schlenker (16)**, Rohrdorf  
Otto-Hahn-Gymnasium Nagold, Nagold

**Projektbetreuung**  
Thomas Rometsch

**Partnerinstitution**  
Jugendforschungszentrum Schwarzwald-Schönbuch e. V.,  
Nagold

**Marius De Kuthy Meurers (18)**, Tübingen  
Kepler-Gymnasium, Tübingen

**Theo Döllmann (18)**, Tübingen  
Kepler-Gymnasium, Tübingen



## Stand M009

### Smartphonebasierte Bewegungsanalyse

Ziel meines Projekts ist es, die Anzahl, die Dauer und die Höhe von Sprüngen mithilfe von Beschleunigungs- und Drehgeschwindigkeitssensoren festzustellen. Dabei habe ich die Sensoren in meinem Smartphone genutzt, um die Werte der Sensoren bei mehrfachem Springen aufzuzeichnen. Das Smartphone war dazu an meinem Fuß und an meinem Rücken auf Gürtelhöhe befestigt. In der Programmiersprache Python habe ich ein Programm geschrieben, welches die gesuchten Werte auf unterschiedliche Weise anhand der Sensordaten automatisch bestimmt. Die Korrektheit der verschiedenen Methoden habe ich mit Werten aus einem Referenzvideo überprüft. Es hat sich gezeigt, dass die Sensoren am Fuß zu besseren Ergebnissen führen als die Sensoren am Rücken. Beide Fußsensoren können die Sprunghöhen auf weniger als 5 cm genau bestimmen. Das langfristige Ziel ist, mithilfe dieser Daten Hinweise zu erhalten, ob Personen eine neurologische Krankheit haben beziehungsweise wie diese Krankheit verläuft.

## Stand M010

### TrAIIn\_Connection\_Prediction

Sie kennen das Problem: Sie sind mit dem Zug unterwegs und plötzlich stehen Sie am leeren Gleis und kommen nicht weiter. Unsere Diagnose: Anschluss verpasst. TrAIIn\_Connection\_Prediction findet die Verbindung für Sie, bei der Sie auch wirklich ankommen. Damit machen wir das Bahnfahren besser: Die Bahn wird zwar nicht pünktlicher, Sie vermeiden aber schlechte Verbindungen. Wie funktioniert das? Eine Künstliche Intelligenz analysiert über 100 GB historische Zuglaufdaten und erkennt Tendenzen: Zum Beispiel sind zu Stoßzeiten die Züge weniger pünktlich. Suchen Sie auf unserer Webseite <https://trainconnectionprediction.github.io> nach einer Verbindung, werden hier wie auf [bahn.de](https://www.bahn.de) mögliche Verbindungen gefunden. Die einzelnen Verbindungen werden dann von der KI analysiert: Sie berechnet einen Verbindungsscore, der die Verbindung bewertet. Die Informationen werden farblich codiert ausgegeben.



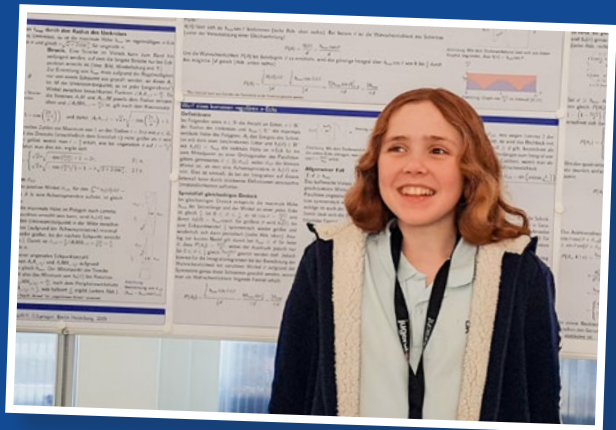
**Kirill Lukesch (18)**, Klosterneuburg  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

**Projektbetreuung**  
Dr. Albert Oganian

**Partnerinstitution**  
Landesgymnasium für Hochbegabte, Schwäbisch Gmünd

**Mark Urupin (14)**, Konstanz  
Heinrich-Suso-Gymnasium Konstanz, Konstanz

**Projektbetreuung**  
Tim Kuppel, David Jansen



## Stand M011

### Über die Sätze von Ceva und Carnot. Konkurrente Geraden und Kegelschnitte im Dreieck.

In dieser Arbeit werden zwei Hauptfragen betrachtet: Unter welcher Bedingung schneiden sich drei Geraden in einem Punkt, d. h. sie sind konkurrent, wenn die Lage dieser Geraden bzgl. eines beliebigen Dreiecks vorgegeben ist? Die zweite Frage lautet: Unter welcher Bedingung liegen die Schnittpunkte dreier konkurrenter Geraden mit den Dreiecksseiten auf einem Kegelschnitt? Bei Bearbeitung der ersten Frage wurde, im Gegensatz zur Veröffentlichung von Benyi und Curgus (2013), die Lage der Geraden durch andere Parameter beschrieben, was zur Verallgemeinerung von den Sätzen von Ceva (1678), Carnot (1803) sowie Brocard (1881) geführt hat. Bei Betrachtung der zweiten Frage ist ein Zusammenhang zwischen der Lage des Konkurrenzpunktes der drei Geraden und der Zugehörigkeit der Schnittpunkte dieser konkurrenten Geraden mit den Dreiecksseiten zu einem Kegelschnitt entdeckt worden. Überraschenderweise muss dabei der Konkurrenzschnittpunkt auf einer Kegelschnittschar liegen.

## Stand M012

### Variationen des buffonschen Nadelproblems

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 gleich verteiltem 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 den Wurf auf ein Rechteckgitter verallgemeinert und weiter in drei Dimensionen betrachtet. Dabei werden jeweils die Wahrscheinlichkeiten diverser Ereignisse sowie Erwartungswerte bestimmter Variablen berechnet.

**Julius Hamich (17)**, Ulm  
Schubart-Gymnasium, Ulm

**Janik Piehler (17)**, Ulm  
Albert-Einstein-Gymnasium, Ulm-Wiblingen



### **Stand M013**

#### **Wie intelligente Ampeln Leben retten können**

Kennen Sie das? Weit und breit kein anderes Fahrzeug in Sicht, aber Ihre Ampel bleibt rot? Wir haben die Lösung für Ihr Problem: Mit unserem innovativen Programm gehört langes Warten an Ampeln der Vergangenheit an. Es wird automatisch berechnet, wie die Fahrzeuge schnellstmöglich die Kreuzung passieren können. Dadurch wird der Treibstoffverbrauch verringert, die Umwelt geschont und Sie sparen eine Menge Zeit. Durch eine mögliche Vorrangschaltung umweltfreundlicher Verkehrsmittel wird Klimaschutz beliebig programmierbar. So werden intelligente Ampeln zu einem unverzichtbaren Teil der Verkehrswende. Hilfreich ist unser System nicht nur in der heutigen Zeit, sondern ganz besonders in Zukunft, denn auch autonome Fahrzeuge müssen an Kreuzungspunkten getaktet werden. Und wenn es mal brennt und Feuerwehr und Notarzt durch müssen, wird die Kreuzung automatisch rechtzeitig geräumt. So können intelligente Ampeln Leben retten.



**MATHE  
MATIK  
INFOR  
MATIK**



### Frederik Benzing

Wohnort: Zürich

2011 Jugend forscht Baden-Württemberg, Landessieger Mathematik/Informatik

2012 – 2015 University of Cambridge, Bachelor Mathematik

2015 – 2017 ETH Zürich, Master Mathematik (Willi-Studer-Preis)

seit 2017 ETH Zürich, PhD Machine Learning/Neuroscience



### Wolfgang Killinger

Wohnort: Freiberg

1977 – 1985 Studium Psychologie und Philosophie, Umschulung SW-Entwickler

1985 – 1990 SW-Entwickler auf IBM Mainframe und Dec VAX

seit 1991 Entwicklung von Webanwendungen bei Robert Bosch GmbH

seit 2015 Performance Monitoring und Aufbau von SRE-Teams

seit 2003 Juror bei Jugend forscht Baden-Württemberg



### Bernhard Koob

Wohnort: Sindelfingen

1982 – 1989 Studium der Mathematik und Informatik an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken

seit 2003 Lehrer in den Fächern Mathematik und Informatik an der Gottlieb-Daimler-Schule 2, Sindelfingen

seit 2010 Lehrbeauftragter für Mathematik am Seminar für Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte Stuttgart (BS)

seit 2011 Juror im Fachgebiet Mathematik/Informatik beim Jugend forscht Landeswettbewerb Baden-Württemberg

seit 2019 Fachberater Mathematik (Berufliche Schulen)



**Prof. Dr. Hannah Markwig**

Wohnort: Rottenburg

1996 2. Bundessieg Jugend forscht mit Antoniu Fantana, Thema Verschachtelte Zahlen

1999 – 2003 Studium der Mathematik in Kaiserslautern und Berkeley, USA

2003 – 2006 Promotion in Kaiserslautern

2006 – 2008 Postdoc in Minneapolis, USA und Assistant Professor University of Michigan, USA

2008 – 2011 Juniorprofessur Universität Göttingen

seit 2016 Professur Universität Tübingen



**Bernd Wengert**

Wohnort: Horb am Neckar

1982 – 1989 Diplomstudium der Mathematik (Nebenfach Informatik) an der Universität Stuttgart

seit 1990 Mitarbeiter der Robert Bosch Elektrowerzeuge GmbH als Systemmanager

seit 1995 Mitarbeiter im Zentralbereich Informationsverarbeitung der Robert Bosch GmbH als Projektleiter, Gruppenleiter, Produktmanager, Business Consultant



**apl. Prof. Dr. rer. nat. Jens Wirth**

Wohnort: Stuttgart

1996 – 2001 Studium der Angewandten Mathematik an der TU Bergakademie Freiberg

2005 Promotion zum Dr. rer. nat.

2007 – 2010 Research Associate am Imperial College London

seit 2010 Mitarbeiter / apl. Professor an der Universität Stuttgart, Fachbereich Mathematik

seit 2018 Juror beim Landeswettbewerb Jugend forscht

**LASS ZUKUNFT DA.**

# PHY SIK

**Lukas Weiblen (18)**, Metzingen  
Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium, Metzingen

#### Projektbetreuung

Dr. Wilfried Nisch

#### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ),  
Standort Reutlingen-Tübingen-Neckaralb, Eningen unter  
Achalm

**Pirmin Groß (16)**, Bad Saulgau  
Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

#### Projektbetreuung

Dr. Marc Bienert, Dr. Rudolf Binder

#### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwestfalen (SFZ),  
Standort Bad Saulgau, Bad Saulgau



## Stand P001

### Aufbau und Erforschung eines Raman-Mikrospektrometers

Auf der Basis eines schulüblichen Lichtmikroskops wird ein Raman-Mikrospektrometer aufgebaut und erforscht. Hierzu wurde ein 532-nm-Laser über einen Auflichtkondensator eingespiegelt und durch das Objektiv auf die Probe fokussiert. Die Energieverluste durch Anregung von Molekülschwingungen (Ramaneffekt) des eingestrahlichten Laserlichts in der Probe führen zu einer für den Stoff charakteristischen Verschiebung der Wellenlänge. Das sehr intensitätsschwache Ramanlicht wird vom Mikroskopobjektiv gesammelt, durch einen Interferenzfilter vom Laserstreulicht getrennt über einen Lichtleiter in ein Gitterspektrometer eingekoppelt. Das in seine Wellenlängen aufgetrennte Ramanspektrum wird auf einen CCD-Zeilensensor fokussiert, das elektrische Signal wird über eine entsprechende Software auf dem PC dargestellt. Das Spektrometer wurde zur Analyse von organischen und anorganischen Proben eingesetzt und mit einem professionellen, teuren Forschungsinstrument verglichen.

## Stand P002

### Das singende Reagenzglas: Der thermoakustische Effekt

Thermoakustische Maschinen wandeln Wärmeenergie in mechanische Energie um, die sich als akustische Welle manifestiert. Dabei fließt üblicherweise Wärme von einem Reservoir hoher Temperatur zu einem Reservoir niedriger Temperatur und setzt dabei akustische Energie frei. In meinem Experiment verwende ich einen simplen Aufbau, bestehend aus einem teilweise mit Stahlwolle gefüllten Reagenzglas, das als akustischer Resonator dient und auf einer Seite von einer Kerzenflamme erhitzt wird. Über den thermoakustischen Effekt wird im Reagenzglas eine stehende Schallwelle erzeugt. Ich untersuche, wie die Eigenschaften der akustischen Welle von den physikalischen Parametern abhängen, wie z. B. Temperatur, Position der Stahlwolle oder Länge des Reagenzglases, und identifiziere die optimalen Werte. Darüber hinaus erkläre ich die physikalischen Grundlagen des thermoakustischen Effekts in Analogie zu einem selbstverstärkenden Joule'schen Kreisprozess, wie man ihn von Flugzeugturbinen kennt.



**Catharina Hock (16)**, Mannheim  
Lessing-Gymnasium Mannheim, Mannheim

#### Projektbetreuung

Dr. Markus Pössel, Michael Fix

#### Partnerinstitution

Haus der Astronomie, Heidelberg

**Adam Muderris (16)**, Lörrach  
Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

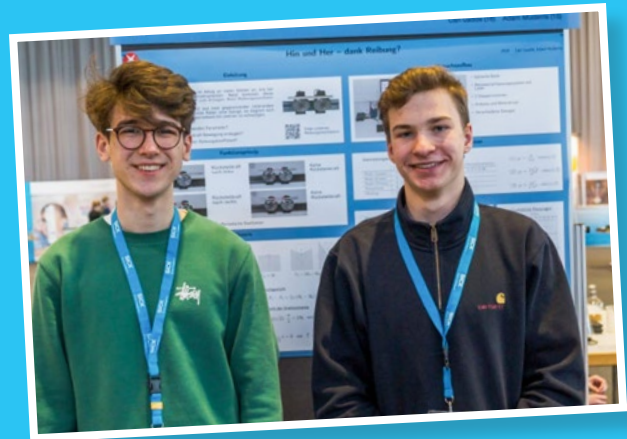
**Carl Gadde (17)**, Lörrach  
Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

#### Projektbetreuung

Hermann Klein, Pirmin Gohn

#### Partnerinstitution

phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-  
Dreiländereck, Lörrach



### Stand P003

#### Gravitationslinsen unter der Lupe – Licht in der Schwarzschild-Metrik

2019 gelang es Astronomen erstmals, ein Bild von einem schwarzen Loch aufzunehmen. Solche massiven Objekte krümmen die Raumzeit, wodurch Licht in ihrer Umgebung messbar abgelenkt wird. Das Licht folgt jedoch immer noch geradestmöglichen Bahnen, die sich nun mit der Allgemeinen Relativitätstheorie beschreiben lassen. Ich habe mir die Frage gestellt, ob man unter diesen Umständen eine runde von einer anders geformten Akkretionsscheibe (aus einfallender Materie) unterscheiden könnte. Dazu habe ich in der Programmiersprache Python eine Bibliothek entwickelt, welche Flugbahnen von Photonen in der Umgebung eines nicht rotierenden schwarzen Lochs mittels numerischer Integration berechnet. Aufbauend darauf entwickelte ich eine virtuelle Lochkamera, die Bilder von verschiedenförmigen Akkretionsscheiben simulieren kann. Mithilfe dieser Kamera untersuchte ich Bilder bei verschiedenen Scheibenformen, wie etwa dreieckigen, elliptischen und spiralförmigen Scheiben, auf optische Verzerrungen.

### Stand P004

#### Hin und Her – dank Reibung?

Ohne Reibung geht bei uns nichts! Ordnet man zwei identische zylinderförmige Räder nebeneinander an und lässt diese nach innen rotieren, so kann man etwas Überraschendes beobachten: Wird eine Stange auf die beiden Räder gelegt, so fängt diese an „hin und her“ zu oszillieren. Durch Betrachtung der Kräfte und Drehmomente auf die Stange konnten wir die Differenzialgleichung dieser Bewegung erstellen. Dabei spielen Reibungskräfte die entscheidende Rolle – nicht wie üblich als störende, sondern als antreibende Faktoren. Mithilfe eines geeigneten Versuchsaufbaus gelang es uns, die relevanten Parameter dieses Reibungsszillators und die zusätzliche Rotation der Räder nach außen näher zu untersuchen.

**Lucas Maximilian Braun (15)**, Illmensee  
Gymnasium Wilhelmsdorf, Wilhelmsdorf

#### Projektbetreuung

Dr. Jürgen Bührle-Thiele

**Leonard Münchenbach (16)**, Emmendingen  
Gewerbliche und Hauswirtschaftlich-Sozialpflegerische  
Schulen Emmendingen, Emmendingen

**Leo Neff (17)**, Emmendingen

Goethe-Gymnasium, Emmendingen

#### Projektbetreuung

Carsten Münchenbach, Dipl.-Ing. Bruno Ritter

#### Partnerinstitution

aluMINTzium, Emmendingen



### Stand P005

#### Miura Ori

Miura Ori ist der Name einer Papierfaltung, die ich hinsichtlich verschiedenster Bereiche untersucht habe. Der bedeutendste hierbei ist die enorme Belastungsfähigkeit, welche die Faltung Papieren verleiht. Diese untersuchte ich hinsichtlich verschiedener Parameter, wie z. B. der Reibung an dem belasteten Papier, der Breite des Papiers oder der Zeit. Weiterhin habe ich die hohe Stabilität der Faltung durch weitere Strukturen noch verstärkt. Doch auch außerhalb dieser Punkte habe ich Untersuchungen angestellt. Diese beschäftigen sich mit dem Verhalten der Papiere, wenn man diese staucht. Konkret: dem Wiederausdehnen der Faltung nach dem Stauchen und der Längenänderung aller Seiten beim Stauchen einer bestimmten Seite. Zum Schluss beschäftigte ich mich noch mit der praktischen Verwendung der Faltung als vielseitig anwendbare und schützende Verpackung und als mitwachsenden Blumentopf!

### Stand P006

#### Physikalische Beschreibung und Modellierung des Fluges von Papierstreifen

Nehmen Sie ein rechteckiges Stück Papier in die Hand, z. B. einen Briefumschlag oder eine Visitenkarte. Halten Sie es so, dass die lange Seite parallel zum Boden und die kurze Seite senkrecht zum Boden steht. Nun lassen Sie es fallen! Wir haben den Flug des Papierstreifens untersucht und einen Weg gefunden, den Flug physikalisch zu beschreiben und mit wenigen Parametern sehr genau zu modellieren.

**PHY  
SIK**



**Frank Baecker**

Wohnort: Ammerbuch-Entringen

1990 – 1996 Studium an der TU Dresden für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Mathematik und Physik

1996 – 1998 Referendariat am Staatlichen Seminar für Schulpädagogik in Tübingen

1998 – 1999 Mitarbeiter bei Hewlett-Packard GmbH im IT-Support UNIX

Mitarbeiter bei Agilent Technologies GmbH als IT-Prozessingenieur und Projektleiter

seit 2003 Lehrtätigkeit in den Fächern Mathematik und Physik an der Gewerblichen Schule Tübingen

seit 2017 Juror im Fachgebiet Physik beim Jugend forscht Landeswettbewerb Baden-Württemberg



**Dr. Lothar Diehl**

Wohnort: Gemmrigheim

1981 Bundessieger Jugend forscht im Bereich Technik

1982 – 1988 Studium der Physik in Braunschweig

1992 Promotion am Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart

seit 1992 Robert Bosch GmbH, Pilotfertigung planare Lambdasonde, Prüfverfahren und Werkstoffe

1998 – 2002 Projektleiter Breitband-Lambdasonde und Gruppenleiter Funktion

2011 Chief Expert Design Abgassensoren – Innovationspreis Bosch: Erfinder des Jahres



**Prof. Dr. Horst Fischer**

Wohnort: Bollschweil

1975 – 1978 Ausbildung zum Fernmeldehandwerker

1981 – 1992 Studium und Promotion in Physik, Universität Freiburg

2000 Habilitation in Experimentalphysik

seit 2000 Professor für Experimentalphysik, Universität Freiburg, Arbeitsgebiet Teilchenastrophysik

seit 2007 Juror bei „Jugend forscht“ im Fachbereich Physik beim Regionalwettbewerb Südbaden



**Joachim Kern**

Wohnort: Ilshofen

1988 – 1995 Studium der Fächer Physik und Chemie an der Eberhard Karls Universität in Tübingen

seit 2003 Lehrer für die Fächer Physik, Chemie und NwT am Gymnasium bei St. Michael in Schwäbisch Hall

seit 2012 Juror im Fachbereich Physik bei den Regionalwettbewerben Heilbronn-Franken und Staufeu/Alb

seit 2014 Betreuer von „Jugend forscht“ und „Schüler experimentieren“-Projekten im Rahmen der Forscher-AG des Gymnasiums bei St. Michael

seit 2018 Juror im Fachbereich Physik beim Landeswettbewerb Jugend forscht



**Vincent Stimper**

Wohnort: Tübingen

2014 Bundessieg Jugend forscht im Fachgebiet Physik

2014 – 2019 Studium der Physik an der Technischen Universität München

seit 2020 Promotion in Maschinellem Lernen an der University of Cambridge und dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme, Tübingen

seit 2017 Juror im Fachgebiet Physik im Regional- bzw. Landeswettbewerb



**Dr. Marco Zimmermann**

Wohnort: München

2008 Abitur am Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach

2009 3. Platz beim Landeswettbewerb Jugend forscht Baden-Württemberg im Fachgebiet Physik

2009 – 2014 Physik-Studium an der Universität Heidelberg und der Universität Freiburg

2015 – 2019 Promotion an der Universität Mainz im Fachgebiet experimentelle Teilchenphysik

seit 2019 IT-Berater bei der Basycon Unternehmensberatung in München

**LASS ZUKUNFT DA.**

# **TECH NIK**

**Chris Specht (17)**, Künzelsau  
Freie Schule Anne-Sophie, Künzelsau

**Luca Herrmann (17)**, Schäftersheim  
ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG, Mulfingen

#### Projektbetreuung

Erich Kamleiter, Sven Schmiegl

#### Partnerinstitution

Hochschule Heilbronn, Campus Künzelsau, Künzelsau

**Simon Levi Krauss (19)**, Metzingen  
Ferdinand-von-Steinbeis-Schule, Reutlingen

#### Projektbetreuung

Raphael Dannecker



### Stand T001

#### BibControl

Verzweifelte Suche in der Bibliothek nach dem erhofften richtigen Buch. Wo könnte es sein??? Wenn Sie sich an Ihr Studium zurückerinnern, wie viel Zeit haben Sie mit der Büchersuche verschwendet? Unser BibControl hilft, indem er die Regale abfährt, jedes indexierte Buch und seinen aktuellen Standort einscannt und diesen in eine Datenbank einträgt. Der Besucher kann das Buch über eine Internetseite lokalisieren. Weiterhin erfahren die Bibliotheksmitarbeiter, welche Bücher falsch einsortiert worden sind. Gleichzeitig kann auch die aufwendige Inventur immer zeitnah vom BibControl-Roboter übernommen werden und muss sich nicht über Jahre hinauszögern. Bücherschwund wird schneller erkannt.

### Stand T002

#### CNC-Crane

Der CNC-Crane ist ein computergesteuerter paralleler Seilroboter (cable driven parallel robot). Dieser bewegt eine Plattform in allen sechs Freiheitsgraden (drei translativ, drei rotativ) durch den Raum. Die Plattform ist an Seilen aufgehängt, die von Steppermotoren auf- oder abgewickelt werden. Die Steppermotoren wiederum werden mit Microcontrollern angesteuert. Durch getrennte Microcontroller ist der CNC-Crane verhältnismäßig leicht räumlich skalierbar. An der Plattform kann je nach Anwendung ein entsprechendes Werkzeug befestigt werden. Der CNC-Crane kann sehr vielseitig eingesetzt werden. Beispielsweise als Sortiermaschine, als eine Maschine, die Bauteile zusammensetzt, in größerer Ausführung als Kran in einer Lagerhalle, in der Filmindustrie als Kamerakran und vieles mehr. Durch die einfache Montage und den simplen Aufbau des CNC-Cranes sind die Anschaffungskosten verhältnismäßig niedrig.

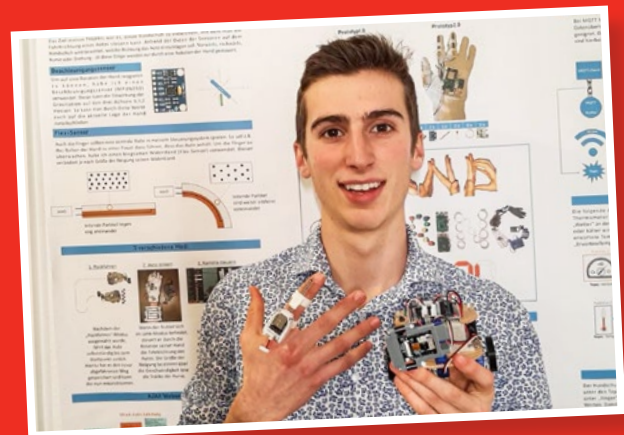


**Anna Sophie Uhl (18)**, Ellwangen  
Gymnasium St. Gertrudis, Ellwangen

**Projektbetreuung**  
Anton Goesele

**Janis Rohrer (17)**, St. Peter  
Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten, Kirchzarten

**Projektbetreuung**  
Wolfgang Wolff



## Stand T003

### Das Pkw-Fahrerassistenz-System: beide Hände ans Steuer – Kopf hoch – Augen auf die Straße

Eine Hand weg vom Steuer und den Blick aufs Handy – das ist die stärkste Form der Ablenkung und führt im Straßenverkehr zu schweren Unfällen. Zur Prävention entwickelte ich ein Pkw-Fahrerassistenz-System. In meinem Projekt installierte ich im Inneren eines Pkw Sensoren am Lenkrad, am Schalthebel sowie ein separates GPS-Ortungssystem und verknüpfte diese mit dem Logo-Modul von Siemens. Das System programmierte ich so, dass der Fahrer optisch und akustisch gewarnt wird, wenn er längere Zeit nur mit einer oder auch mit keiner Hand am Lenkrad fährt. Auf einer Teststrecke wurden von mir Praxistests mit dem Pkw durchgeführt und die realen Verhaltensdaten des Fahrers erfasst, abgespeichert und ausgewertet. Über einen Webserver können aktuelle Messwerte und die Funktionen geprüft werden. Mein Pkw-Fahrerassistenz-System eignet sich auch beim zukünftigen autonomen Fahren zur Feststellung und Dokumentation, in welcher Weise der Mensch eingegriffen hat.

## Stand T004

### Hand Steering Control 2

Fernsteuerung durch Handrotation und Fingerkrümmung statt durch Joystick und Knopf – diese Vorstellung wird mit Hand Steering Control zur Realität. Durch mein neuartiges System der Fernsteuerung reichen allein Handrotationen aus, um die Fahrtrichtung eines kleinen Modellautos zu kontrollieren. Vorwärts, rückwärts, rechts oder links – in welche Richtung das Auto fährt, ist nur noch von der aktuellen Handposition abhängig. Die Hand des Benutzers wird dabei permanent von einem selbst entwickelten Datenhandschuh überwacht, der wie ein Ring auf den Finger gesteckt werden kann. Er ist mithilfe von Sensoren in der Lage, motorische Bewegungen in digitale Steuerungsbefehle umzuwandeln und diese per MQTT an das Auto zu senden. Um elektrische Geräte aus der Ferne zu kontrollieren, bedarf es durch mein System also weder eines Knopfdrucks noch eines Touchscreens, sondern lediglich einer Bewegung der Hand.

**Jan Reckermann (18)**, Wurmlingen  
Immanuel-Kant-Gymnasium, Tuttlingen  
**Sofia Mik (17)**, Spaichingen  
Gymnasium Spaichingen, Spaichingen

### Projektbetreuung

Fabian Glaser, Helmut Ruf

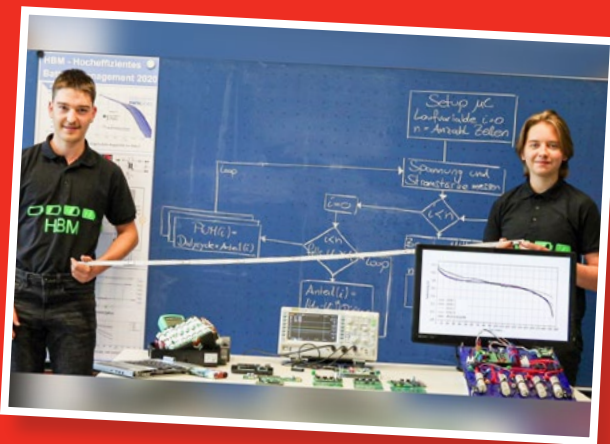
### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ),  
Standort Tuttlingen, Tuttlingen

**Liam Kastner (17)**, Karlsruhe  
Carl-Engler-Schule, Karlsruhe  
**Fabian Kern (18)**, Karlsruhe  
Carl-Engler-Schule, Karlsruhe

### Projektbetreuung

Martin Stöckel



## Stand T005

### HBM Hocheffizientes Batteriemanagement

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, das die einzelnen Zellen der Reihenschaltung individuell unterstützt. Damit ist die gesamte Kapazität aller Zellen des Akkusystems vollständig nutzbar. Dazu haben wir eine Steuerungselektronik entwickelt, die 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.



## Stand T006

### Luftreiniger mit Moos

Eine zu hohe Feinstaubbelastung hat schwerwiegende Folgen für die Gesundheit der Menschen. Unser Luftreiniger, den wir in insgesamt 32 Prototypen stetig weiterentwickelt haben, filtert Feinstaub mit Moos. Um möglichst viel Moos in einem kompakten Gehäuse unterbringen zu können, haben wir unter anderem die Elektronik immer kleiner gestaltet, während wir gleichzeitig den Luftstrom, die Befeuchtung und Beleuchtung des Moores sowie das Design optimierten. Bei unserem Luftreiniger ist es uns gelungen, die Technikwelt mit der Pflanzenwelt so zu vereinen, dass der Luftreiniger sich mehr oder weniger um sich selbst sorgt. Dafür haben wir bspw. ein Konzept für ein vollautomatisiertes Bewässerungssystem entwickelt und dieses dann in den Luftreiniger integriert. Mit unserem Luftreiniger (wir nennen ihn Mozz) haben wir Messungen unter von uns geschaffenen Laborbedingungen durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass er Feinstaub aus der Luft filtert und die Luftfeuchtigkeit erhöht.

**Florian Stupp (16)**, Gärtringen  
 Otto-Hahn-Gymnasium, Böblingen

**Projektbetreuung**

Dipl.-Phys. Werner Hasler, Volker Stamer

**Partnerinstitution**

SCHAUFLER Academy // BITZER Kühlmaschinenbau GmbH,  
 Rottenburg-Ergenzingen

**Felix Buchta (15)**, Sindelfingen  
 Stiftsgymnasium Sindelfingen, Sindelfingen

**Projektbetreuung**

Almut Oehrle, Heinz Ulmer



**Stand T007**

**Monitoring von Kältekreisläufen im Feld**

Kältekreisläufe finden sich an vielen Orten: im Supermarkt, bei Metzgereien oder zur Kühlung von Blutkonserven. Dabei werden bisher lediglich große Anlagen – wie etwa in Supermärkten – dauerhaft durch integrierte Systeme überwacht. Dies ist wichtig, um eine Fehlfunktion frühzeitig zu erkennen und damit das Austreten von umweltschädlichem Kältemittel, einen höheren Energiebedarf oder gar Ausfall der Anlage zu verhindern. Das entwickelte System überwacht mittels einer optischen Sensorik das Schauglas des Kältekreislaufes dauerhaft. Treten dort Blasen auf – ein Zeichen für eine Fehlfunktion – erkennt das System dies und gibt es über eine Konsole aus. Das System kann dabei einfach und an fast jedem bereits bestehenden Kältekreislauf montiert werden. Durch die geringen Kosten ist es für alle Betriebe erschwinglich und der einfache Aufbau ermöglicht die Bedienung durch einen Laien. Es trägt damit dazu bei, unser Klima zu schützen, da Kältetechnik in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird.

**Stand T008**

**SBT: SoloBasketballTraining**

Basketball in der Pandemie – fast unmöglich. Allein die Dribbel-Technik zu trainieren, ist schnell eintönig, ohne Feedback von außen sehr ineffektiv. Wie kann man Technik verwenden, um das Solo-Training spannend zu machen? In meiner Arbeit im Jahr 2020 hatte ich drei Möglichkeiten untersucht, um einen Balltreffer zu lokalisieren. Während für Drucksensoren und elektrische Kontakte zur Erfassung unflexible mechanische Aufbauten erforderlich waren, war der Aufbau mit Mikrofonen, die das Geräusch des Ballaufpralls detektierten, einfach. Dafür konnte aber der genaue Ort des Aufpralls damals noch nicht bestimmt werden. Dieses Jahr habe ich ein komplettes System zum Training von Dribbling entwickelt, mit Vorgabe der zu treffenden Orte, Detektion der Trefferorte, bis hin zur Bewertung der Treffergenauigkeit. Das zum Patent angemeldete System ist schnell aufbaubar und kann auch für andere Sportarten eingesetzt werden. Also ein idealer Begleiter, sodass jeder Sportler trotz Corona am Ball bleibt!

**Greyson Wiesenack (14)**, Freiburg im Breisgau  
Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten, Kirchzarten

**Simon Schappacher (16)**, Freiburg im Breisgau  
Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten, Kirchzarten

#### Projektbetreuung

Wolfgang Wolff

**Jan-Patrick Otto (17)**, Warthausen

Wieland-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

**Paul Nachtigall (16)**, Ummendorf

Wieland-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

**Luca Jonski (16)**, Warthausen

Wieland-Gymnasium Biberach, Biberach an der Riß

#### Projektbetreuung

Daniela Bernlöhr, Markus Kühne

#### Partnerinstitution

Schülerforschungszentrum Südwestfalen, Standort

Landkreis Biberach, Biberach an der Riß



### Stand T009

#### Selbstbalancierende „Rakete“

Unser Projekt befasst sich mit der Konstruktion eines sich selbstbalancierenden, elektrischen Flugobjektes, das wir die „Rakete“ nennen. Man kann sich unser abstrakt klingendes Projekt ganz gut vorstellen, wenn man sich einen langen Stab vor Augen führt, den man versucht, auf einem Finger senkrecht zu balancieren. Nun haben wir aber keinen Stab, sondern eine Rakete, die sich selbst balanciert und nicht balanciert werden muss. Unser Modell erreicht dies, indem es mithilfe eines Schubvektorsystems (System aus vier Finnen, das den Luftstrom einer elektrischen Düse lenkt) gesteuert werden kann, aber sich auch von alleine in der Luft nachjustieren kann. Dazu kalkuliert der Bordcomputer mit Bezug auf vergangene, aktuelle und auch prognostizierte Lagewerte eine „Ausgleichsvariable“, die dem Schubvektorsystem die „Soll-Richtung“ des Schubes angibt. So kann die rückwärts, rechts oder links „Rakete“ in der Luft ihre Position einhalten.

### Stand T010

#### Smart Lock Bicycle – SLB

Absteigen und weggehen – es kann so einfach sein. Für kurze Strecken oder in der Stadt ist das Fahrrad unschlagbar schnell und wendig. Man kommt überall durch und hat keine Probleme mit dem Parkplatz. Allerdings bleibt bei aller Zeitersparnis doch das lästige Abschließen. Ein gutes und sicheres Schloss wiegt viel und muss umständlich abgeschlossen werden. Wäre es nicht super, wenn man das Fahrrad einfach abstellen könnte und wie beim Auto auf Knopfdruck alles verriegelt wäre? Wir haben ein smartes Schloss entwickelt, das sogar noch mehr kann. Wenn man sich mit dem Handy vom Fahrrad entfernt, verriegelt das Schloss automatisch. Und sollte das Fahrrad doch einmal geklaut werden, wird man per Push-Nachricht benachrichtigt und kann über die App den Standort einsehen. Dabei legen wir hohen Wert auf Datenschutz und Sicherheit. Daher werden die Daten verschlüsselt an unseren eigenen Server übertragen.

**Benedikt Müssig (20)**, Schwäbisch Hall  
Hochschule Heilbronn, Heilbronn

**Felix Müssig (18)**, Schwäbisch Hall  
Hochschule Heilbronn, Heilbronn

**Tobias Neidhart (18)**, Konstanz  
HTWG Konstanz, Konstanz



## Stand T011

### Sort-O-Matic 2.0 – modulares Robotiksystem

Wir haben ein kompaktes und intelligentes Robotiksystem mit einem Fokus auf Modularität, Flexibilität und Bedienerassistenz entwickelt. Sowohl die Roboterarme als auch die Grundplatte sind modular konfigurierbar; so ist ein Arm u. a. aus einzelnen bausteinartigen Segmenten zusammgebaut. Dies erlaubt eine minutenschnelle Anpassung der Mechanik und Sensorik an ständig wechselnde Anforderungen. Um eine große Vielzahl an möglichen Kombinationen zu ermöglichen, haben wir 20 verschiedene Roboterarm-Module entwickelt, die in einer beinahe beliebigen Reihenfolge zusammgebaut werden können. Die Reihenfolge und Konfiguration wird dabei automatisch erkannt. Die Länge eines Arms liegt je nach Bedarf und Konfiguration zwischen 10 und 50 cm. Alle strukturgebenden mechanischen Baugruppen fertigen wir selbst mithilfe des 3D-Druckverfahrens. Ebenso entwickeln und testen wir die Software und elektronischen Komponenten eigenhändig und fertigen diese zu Hause.



## Stand T012

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

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, sodass 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.

**Jonas Münz (18)**, Laupheim  
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim, Laupheim

**Simon Stückrad (17)**, Ulm  
Albert-Einstein-Gymnasium, Ulm-Wiblingen

**Philipp Engelhardt (21)**, Dornstadt  
ulrich GmbH & Co. KG, Ulm

#### **Projektbetreuung**

Dieter Münz

#### **Partnerinstitution**

Schülerforschungszentrum Südwürttemberg (SFZ),  
Standort Ulm, Ulm



## **Stand T013**

### **upps – das hält ja!**

Metall-3D-Druck, Lasersintern, Selektives Laserschmelzen, SLM [Selective Laser Melting] und LMF [Laser Metal Fusion]: hochmodern, innovativ, in aller Munde. Aber immer das gleiche Problem: Bei dynamischer Belastung versagen die Bauteile deutlich schneller als identische Bauteile anderer Herstellverfahren! Wir haben in unserem Projekt nicht nur die Ursachen analysiert, wir haben auch ein neues Verfahren (Patentanmeldung 10 2020 000 978.6) entwickelt, damit solche Bauteile endlich auch in diesem für die Industrie wichtigen Bereich eingesetzt werden können. Hierfür arbeiten wir mit einem hohen isostatischen Druck (über der Streckgrenze des Bauteils) und Ultraschall mit extrem hohen Schalldrücken. Das Beste dabei ist: Es funktioniert bei allen getesteten Werkstoffen, bei annähernd jeder Geometrie und es ist dabei kostengünstig. Deshalb gilt ab jetzt: upps – das hält ja! (Ultrasonic Power Pressure System)



**TECH  
NIK**



### **Dipl.-Ing. Katharina Bause**

Wohnort: Karlsruhe

2005 – 2011 Studium Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung & Konstruktion, Karlsruher Institut für Technologie

seit 2011 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am IPEK-Institut für Produktentwicklung am KIT

2016 – 2017 Leiterin der Forschungsgruppe Antriebssystemtechnik

seit 2018 Leiterin der Forschungsabteilung Antriebssystemtechnik sowie Kupplungen und tribologische Systeme

seit 2018 Jurorin im Fachgebiet Technik



### **Hans-Peter Hahn**

Wohnort: Heilbronn

1979 – 1987 RWTH Aachen: Studium der Elektrotechnik und wissenschaftlicher Mitarbeiter am IND

1987 – 2002 Alcatel SEL AG in Stuttgart: Entwicklungsingenieur für digitale Vermittlungsanlagen

seit 2002 Wilhelm-Maybach-Schule Heilbronn: Lehrer für Elektrotechnik und Informationstechnik

2007 – 2012 Jugend forscht Künzelsau: Juror Mathematik/ Informatik beim Regionalwettbewerb



### **Prof. Dr. Tobias Heer**

Wohnort: Frickenhausen

2000 – 2006 Studium der Informatik, Universität Tübingen

2006 – 2012 Promotion im Bereich Kommunikation und Kommunikationssicherheit, RWTH Aachen

2012 – 2015 Projekt- und Abteilungsleitung Embedded Software, Hirschmann Automation & Control GmbH

seit 2015 Professor für IT-Sicherheit, Hochschule Esslingen, Hochschule Albstadt-Sigmaringen

seit 2016 Juror im Fachgebiet Technik bei Landeswettbewerb Jugend forscht





**Dr. Manfred Ohmer**

Wohnort: Karlsruhe

1996 – 2005 Maschinenbau-Studium und Promotion an der Universität Karlsruhe (TH) – heute KIT

seit 2006 Wissenschaftlicher Lehrer für Fahrzeugtechnik an der Carl-Benz-Schule Karlsruhe

seit 2009 Juror im Fachgebiet Technik beim Landeswettbewerb Jugend forscht

seit 2012 Abteilungsleiter Fahrzeugtechnik an der Carl-Benz-Schule Karlsruhe

seit 2021 Lehrbeauftragter für Lehrerbildung am Seminar für Berufliche Schulen Karlsruhe



**Christopher Parlitz**

Wohnort: Ludwigsburg

bis 2003 Studium der technischen Mathematik und Software Technology an der Hochschule für Technik Stuttgart

2003 – 2009 Projektleiter für Servicerobotik am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung

2009 – 2014 Referent für Servicerobotik bei der SCHUNK GmbH & Co. KG

seit 2014 Leiter Entwicklung Intralogistic Robotics bei der grow platform GmbH

seit 2011 Juror beim Jugend forscht Landeswettbewerb Baden-Württemberg



**Dr. Markus Przybilla**

Wohnort: Heimsheim

1990 – 1996 Studium Maschinenbau an der Uni Stuttgart

1994 Landeslehrpreis Baden-Württemberg

1996 – 2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Maschinenelemente der Universität Stuttgart

seit 2000 in verschiedenen Funktionen bei der Robert Bosch GmbH tätig

**LASS ZUKUNFT DA.**

**JURY  
INTER  
DISZIPLINÄR**



**Sven Altenhein**

Wohnort: Argenbühl

2009 – 2013  
Verfahrenstechnikstudium an der  
DHBW Mannheim

2013 – 2015 Projektmanager EDELRID  
GMBH & Co. KG

seit 2015 Head of Customer Solutions  
Bereich EDELRID GmbH & Co. KG



**Prof. Dr. Robert Bamler**

Wohnort: Tübingen

2011 Diplom in theoretischer Physik  
von der Technischen Universität  
München

2016 Promotion in theoretischer  
Physik, Universität zu Köln (Betreuer:  
Prof. Achim Rosch)

2016 – 2018 Postdoktorand, Disney  
Research / Walt Disney Imagineering,  
Pittsburgh und Los Angeles (USA)

2018 – 2020 Postdoktorand bei  
Prof. Stephan Mandt (Informatik),  
University of California at Irvine (USA)

seit 2020 Professor für Data Science  
und Machine Learning, Fachbereich  
Informatik, Uni Tübingen



**Dr. Martin Huppert**

Wohnort: Wettingen, Schweiz

2001 – 2003 Teilnehmer Schüler  
experimentieren / Jugend forscht

2005 – 2010 Studium Interdisziplinäre  
Naturwissenschaften ETH Zürich,  
Schweiz

2009 – 2010 Masterarbeit am MIT-  
Harvard Center for Ultracold Atoms,  
Cambridge MA, USA

2010 – 2016 Doktorat in  
Attosekunden Laserphysik, ETH  
Zürich, Schweiz

seit 2017 Laser Ingenieur am  
SwissFEL des Paul-Scherrer Instituts,  
Villigen, Schweiz



**Dr. Christian Mellwig**

Wohnort: Bammental

1991 – 1998 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Staatsexamen (Chemie und Mathematik)

1998 – 2002 Promotion am Institut für Physikalische Chemie in Freiburg und am Europäischen Labor für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg

2002 – 2012 Studienreferendar und Lehrer (Chemie, Mathematik, Bioinformatik) an der Marie-Baum-Schule in Heidelberg (MBS)

2012 – 2016 Abteilungsleiter Berufskolleg an der MBS

seit 2016 Referent am Ministerium für Kultus, Jugend und Sport in Baden-Württemberg, Referat Berufliche Gymnasien



**Kolja Meyer**

Wohnort: Vaihingen an der Enz

2002 – 2007 Studium an der Universität Stuttgart (Chemie-Dipl.)

seit 2008 Lehrer am Friedrich-Abel-Gymnasium Vaihingen an der Enz  
Fächer: NwT, Ch, Ph

seit 2012 Lehrbeauftragter/Fachleiter NwT am Seminar Heilbronn

2012 – 2014 NwT-Studium am KIT in Karlsruhe

seit 2016 Fachberater NwT



**Prof. Dr. Ralph O. Schill**

Wohnort: Tübingen

seit 2007 Vorstandsmitglied in der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBS) e. V.

seit 2013 Präsident des Wiss. Komitees in der Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS)

seit 2016 außerplanmäßige Professur für Zoologie an der Universität Stuttgart

seit 2016 Juror für interdisziplinäre Projekte beim Jugend forscht Landeswettbewerb Baden-Württemberg

seit 2020 Geschäftsführender Gesellschafter der aquatil gGmbH

**LASS ZUKUNFT DA.**

# **ORGA NISATION**



**Dr. Marianne Rädle**  
Landeswettbewerbsleiterin



**Manfred Brenner**  
Sponsorpoolverwalter

1977 – 1983 Lehramtsstudium der Fächer Biologie und Mathematik an der Universität Tübingen

1982 – 1995 Forschungstätigkeit am Lehrstuhl für Entwicklungsphysiologie der Universität Tübingen

1987 Promotion über Honigbienen

seit 1983 Schuldienst; Kepler-Gymnasium Tübingen, Gymnasium Balingen

seit 1991 Jugend forscht: Jurorin, Betreuerin, Wettbewerbsleiterin RW Mittlerer Neckar, LW Schüler experimentieren, LW Jugend forscht

### Was ist der Sponsorpool?

Seit 1996 unterstützt der Sponsorpool von Jugend forscht Baden-Württemberg Arbeitsgruppen bei der Beschaffung benötigter Geräte oder außergewöhnlicher Verbrauchsmaterialien. Seine Mittel, aus denen die Projekte gefördert werden können, erhält der Sponsorpool durch Spenden sowie Sponsoring-Verträge mit Unternehmen aus Baden-Württemberg.

Nicht alles, was für die Durchführung eines Projektes notwendig ist, kann durch den Schuletat abgedeckt werden. Vieles übersteigt auch die privaten Mittel der Teilnehmer. In diesen Fällen unterstützt der Sponsorpool die Projekte gerne. Seine Aufgabe ist es allerdings nicht, Jugend forscht-Projekte vollständig zu finanzieren.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetpräsenz:  
[www.jugend-forscht-bw.de](http://www.jugend-forscht-bw.de)

Bei Fragen wenden Sie sich bitte direkt an:  
[brenner@jugend-forscht-bw.de](mailto:brenner@jugend-forscht-bw.de)





**Dr. Thomas Wendt**  
Landespatenbeauftragter  
der experimenta



**Martina Forstreuter-Klug**  
Landespatenbeauftragte  
des natec Landesverbands



**Ruth Jung**  
Organisatorische  
Projektleitung  
experimenta



**Cathrin Geiss**  
Fachliche Projektleitung  
experimenta

## Organisationsteam der Pateninstitutionen

Oft sieht man nur das, was im Vordergrund steht. Dabei gehört zu einer Großveranstaltung wie der Ausrichtung des Landeswettbewerbs von Jugend forscht so viel mehr: zahllose Handgriffe, Gespräche, Gedanken und selbstverständlich auch Optimismus, Vorfreude, Motivation sowie der Wille, das Beste zu geben.

Wir sagen deshalb: Danke an alle, die im Hintergrund dazu beigetragen haben, dass der Landesentscheid für Baden-Württemberg auch zu schwierigen Pandemie-Zeiten umgesetzt werden konnte. Ohne Euren Einsatz wäre es nicht möglich gewesen!

Uns als Organisationsteam liegt am Herzen, dass neue Ideen sowie junge Nachwuchsforscherinnen und -forscher gehört und gesehen werden. Dafür steht Jugend forscht seit vielen Jahrzehnten. Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb ist eine Plattform für einen offenen Wissensaustausch voller Neugier und gegenseitiger Inspiration – beides zeichnet übrigens auch die beiden Pateninstitutionen, die experimenta und den Landesverband für naturwissenschaftlich-technische Jugendbildung Baden-Württemberg (natec), aus.

In diesem Sinne wünschen wir allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern, dem Juroren-Team und den vielen Unterstützern im Hintergrund vielfältige Anregungen und Freude beim Entdecken!  
Herzliche Grüße

Euer Organisationsteam

**Dr. Thomas Wendt, Martina Forstreuter-Klug, Ruth Jung und Cathrin Geiss**

**LASS ZUKUNFT DA.**

# **SCHUL PREISE**

## Hohenloher Förderpreis 2021

### Preisstifter:

Hohenloher Spezialmöbelwerk Schaffitzel GmbH + Co. KG, Öhringen



**Laboreinrichtung  
mit Einbau im  
Wert von 5.000 €**

### Karl-Kessler-Schule Aalen-Wasseraal

Staunen, untersuchen, tüfteln, messen, forschen – seit über zehn Jahren bietet die AG „Jugend forscht – Schüler experimentieren“ der Karl-Kessler-Schule Aalen-Wasseraal (Schulverbund aus Grund-, Werkreal- und Realschule) naturwissenschaftlich interessierten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Naturphänomene zu beobachten, Zusammenhänge zu untersuchen, eigene Hypothesen aufzustellen und zu überprüfen.

Dieses naturwissenschaftliche Profil wird durch die Forscher-AG und die Bildungspartnerschaft mit dem explorhino Schülerlabor ergänzt und seit 2017 durch die Auszeichnung der KKS als MINT-freundliche Schule bestätigt.

Die Suche nach einem geeigneten Ort der Jufo-AG zieht sich wie ein roter Faden durch ihre Geschichte: Jahrelang stand der AG Jugend forscht aufgrund von Platzmangel bei hohen Schülerzahlen nur ein Wagen für sämtliche Projekte zur Verfügung. Nach dem Anbau gab es zwar einen Raum, der jedoch von anderen Gruppen und Fächern mitbenutzt wurde. Während der Renovierung der naturwissenschaftlichen Säle im letzten Schuljahr diente dieser Raum als Lagerraum und die Jungforscherinnen und -forscher mussten wiederum ausweichen.

Trotz dieser Raum-Engpässe ließen sie sich nicht vom Tüfteln abhalten: Seit Bestehen der AG Jugend forscht haben insgesamt 77 Schülerinnen und Schüler 57 Projekte durchgeführt und dabei neun Regionalsiege, zehn 2. Plätze, vier 3. Plätze sowie zehn Sonderpreise erhalten.

Wir freuen uns sehr über die Anerkennung jahrelanger Forschung und die Bestärkung der Motivation, weiteren naturwissenschaftlichen Geheimnissen auf die Spur zu kommen!

## Schulpreis für langjährige erfolgreiche Teilnahme an Jugend forscht 2021

### Preisstifter:

Chemie.BW

Preisgeld 1.500 €

**Chemie**  
BADEN-WÜRTTEMBERG



### Gewerbliche Schulen Waldshut

Der Wettbewerb „Jugend forscht“ hat an den Gewerblichen Schulen Waldshut eine lange Tradition. Seit 1995 haben ca. 100 Schülergruppen daran teilgenommen und zahlreiche Platzierungen und viele Sonderpreise auf Regional-, Landes- und Bundesebene errungen.

Viele Lehrkräfte haben sich dafür mit Rat und Tat und Zeit für ihre Schülerinnen und Schüler engagiert. Und da die meisten Projekte fächerübergreifend ausgerichtet sind, wird die Zusammenarbeit verschiedener Fachschaften gefördert und die Beteiligten erfahren das Zusammenspiel der einzelnen Schulfächer auf praktischer Ebene.

Darüber hinaus gibt es Unternehmen aus der Region, die die Schülerprojekte aktiv durch Material, Räumlichkeiten und eigene Spezialisten unterstützen. Diese Zusammenarbeit wird als große Bereicherung erlebt, bei der sich Schülerinnen und Schüler sowie Firmen gegenseitig kennenlernen; dies hat immer wieder zum Abschluss von Ausbildungsverhältnissen geführt.

## Jugend forscht-Schule Baden-Württemberg 2021

### Preisstifter:

Chemie.BW

Preisgeld 1.500 €

**Chemie**  
BADEN-WÜRTTEMBERG

**Der Preisträger wird erst beim Landeswettbewerb ermittelt.**



**JUGEND  
FORSCHT  
2021**

**jugend**  **forscht**

**Landeswettbewerbsleitung**

Dr. Marianne Rädle  
Tel. +49 (0) 7433 276868  
raedle@jugend-forscht-bw.de  
www.jugend-forscht-bw.de



**Pateninstitution**

Dr. Thomas Wendt  
Tel. +49 (0) 7131 887950  
jugendforscht@experimenta.science  
<https://www.experimenta.science/de/jufo-landeswettbewerb>



**Pateninstitution**

Martina Forstreuter-Klug  
Tel. +49 (0) 7131 887950  
info@natec-bw.de  
www.natec-bw.de

Die experimenta wird gefördert durch



Premiumpartner  
der experimenta

**SCHWARZ**

