

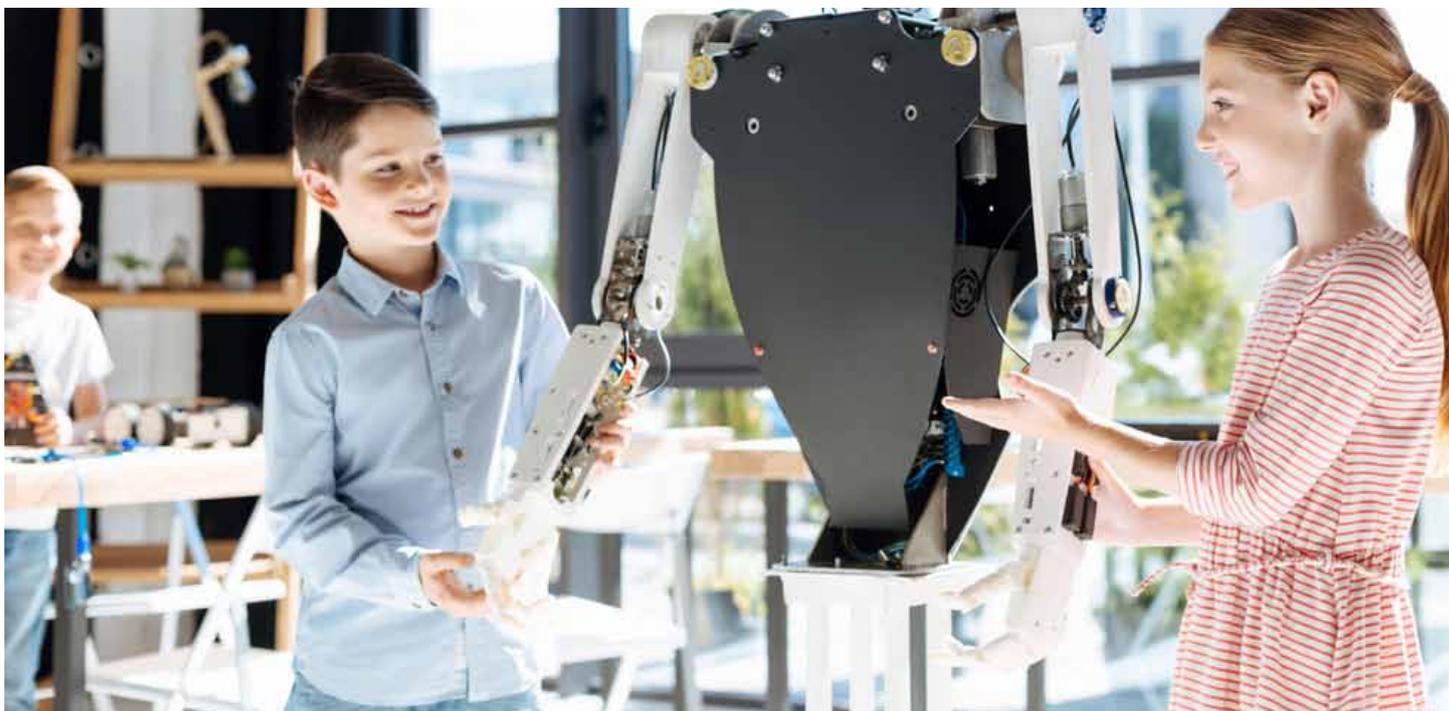
KATHOLISCHE FREIE SCHULEN  
ERZBISTUM KÖLN

# SCHULMAGAZIN

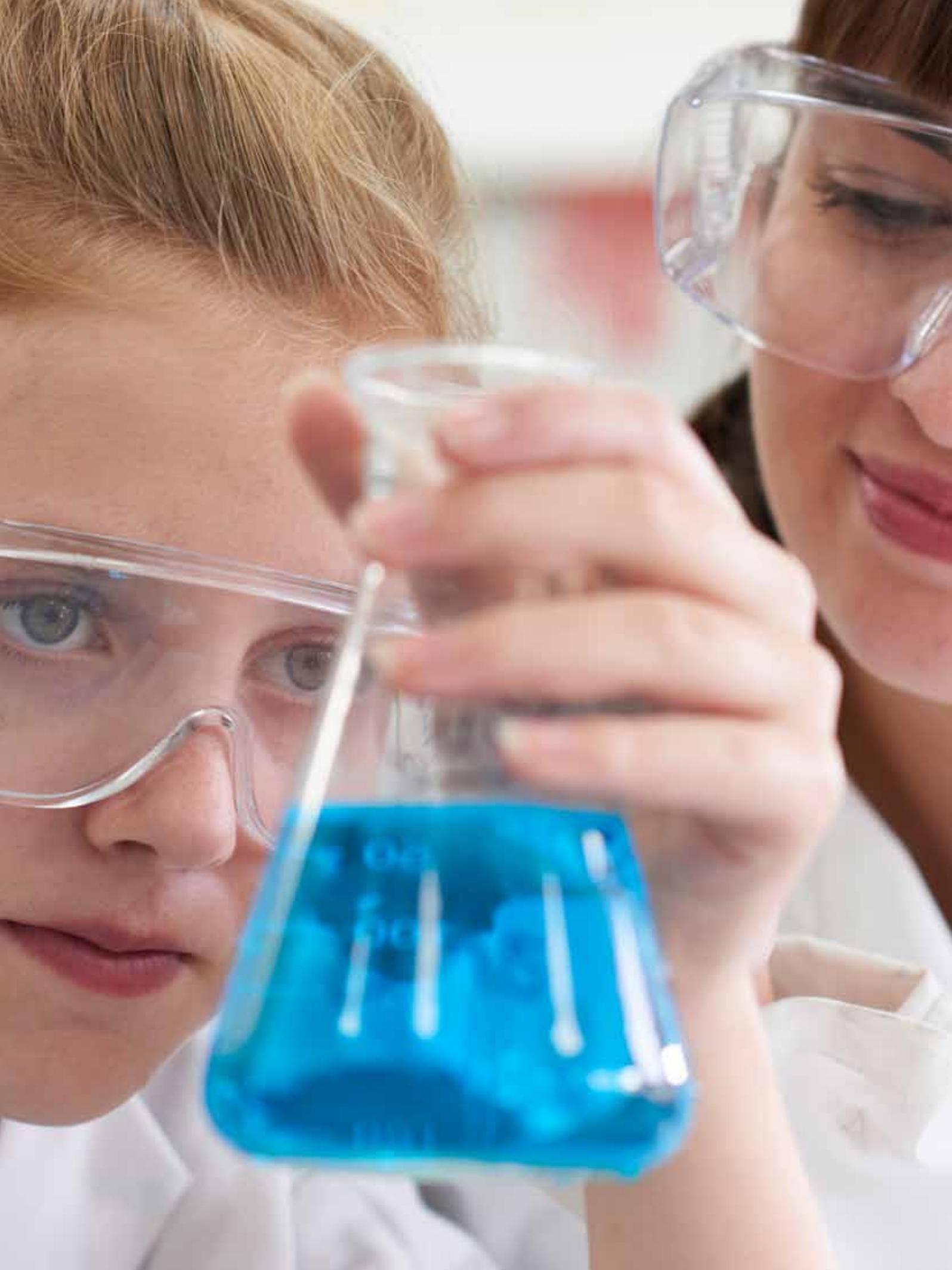
---

[WWW.KATHOLISCHE-FREIE-SCHULEN.DE](http://WWW.KATHOLISCHE-FREIE-SCHULEN.DE)

## MINT & MEHR



**6. AUSGABE**



# MINT & MEHR

---

*FÜR DEN TECHNOLOGISCHEN UND GESELLSCHAFTLICHEN WANDEL, FÜR DIE SICHERUNG DER LEBENSGRUNDLAGEN AUF NATIONALER UND GLOBALER EBENE BESITZEN MATHEMATIK, NATURWISSENSCHAFTEN UND TECHNIK EINE SCHLÜSSELROLLE.*

Im MINT-Unterricht erlangen Schülerinnen und Schüler entsprechende fachliche und methodische Kompetenzen, lernen Problemlösungsstrategien, können ihr Wissen an außerschulischen Lernorten praxisnah vertiefen und vermögen sich in diversen Wettbewerben neuen und interessanten Herausforderungen zu stellen.

Schülerinnen und Schüler erfahren und erleben durch kompetenz- und handlungsorientierten Unterricht im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich, wie spannend und wie grundlegend die MINT-Disziplinen sind: für sie selbst, für unsere Gesellschaft, für Wirtschaft und Industrie und für Natur und Umwelt.

Für den technologischen und gesellschaftlichen Wandel, für die Sicherung der Lebensgrundlagen auf nationaler und globaler Ebene besitzen Mathematik, Naturwissenschaften und Technik eine Schlüsselrolle. Die Relevanz und der Nutzen dieser Fächer steht außer Frage – aber auch, dass ihre Position in Schule und Gesellschaft gestärkt werden muss, um noch mehr Kinder und Jugendliche für diese Fächer zu begeistern. Wo immer eine neue Idee entsteht – ob und wie sie funktioniert, muss zunächst berechnet werden. Mathematik ist überall gefragt. Angewandte Informatik spielt eine zen-

trale Rolle in unserer Gesellschaft, denn Software verändert unsere Kommunikation, unsere Entscheidungs- und Produktionsprozesse. Biologie, Chemie und Physik beschreiben die Phänomene des Lebens und unserer Umwelt. Dieses Wissen nutzen wir vielfältig – von der Krankheitserkennung und -behandlung bis zur Entwicklung neuer Speichermedien. Die Grenzen zwischen den einzelnen Naturwissenschaften weichen auf und es entstehen Schnittstellen zu benachbarten Bereichen wie zur Medizin oder Informatik.

Das Umfeld der Studien- und Berufsorientierung für Frauen in den Berufsfeldern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Die Verbreitung digitaler Technologien verändert unseren Alltag und trägt zur Flexibilisierung, aber auch zur Entgrenzung der Arbeitswelt bei. Angesichts dieser Veränderungen ergeben sich familienfreundlich neue berufliche Perspektiven.

Die vorliegende Zusammenstellung, der Berichte aus den Katholischen Freien Schulen vermittelt einen kleinen Eindruck praktizierter Relevanz der MINT-Disziplinen in den Katholischen Freien Schulen.

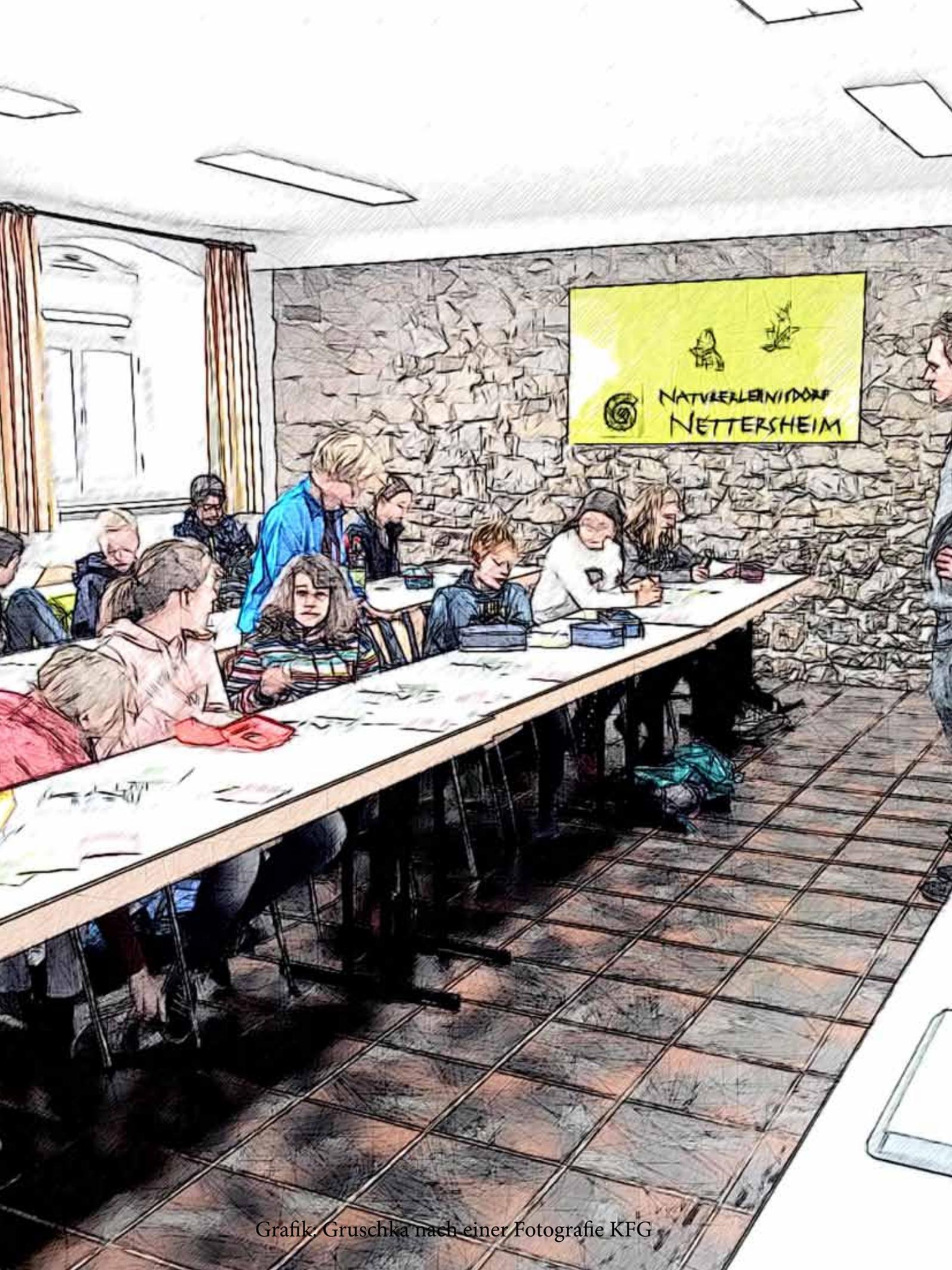
HERZLICH  
IHR OLAF GRUSCHKA

# INHALT

Kooperation Kardinal-Frings-Gymnasium, Bonn	7–19
„Spee Acceleration Machine“ Friedrich Spee Kolleg	20–35
Das Norbert-Gymnasium Knechtsteden stellt den MINT-Schwerpunkt vor	36–41
Berufskolleg St.-Nikolaus-Stift Füssenich mit hochmodernen Naturwissenschaftsfachraum	42–45
MultiCo, MINT und M(m)ehr Liebfrauenschule, Bonn	46–57
Physikshow in Bonn Ursulinenschule Hersel	58–63
St.-Anna spielt (Mathematik-) Champions League...	64–67
Gesundheitsgymnasium - Mehr als Abitur Berufskolleg Neuss	68–73
Qualitätskriterien in der naturwissenschaftlichen Bildung in Kindergarten und Schule	74–85
Der MINT-Grundschultag am KFG	86–93
Physik-Show und Wissenschaftsshow Gymnasium Marienberg	96–97
Laptop oder Lockenwickler - Frau Pickartz diskutiert in der Uni Köln	98–101
Poster zu Mint	104–105
Sankt Josef goes digital	106–113
Wissenschaftsabend am KFG	114–117
Preis der Dr. Hans Riegel-Stiftung Suitbertus Gymnasium	118–121
Teilchenphysik für Schüler Uni Bonn & Ursulinenschule Hersel	124–125
Grafiken zu Mint	126–143
St. Angela – Wipperfürth im Max Planck Institut	144–150
Bundesumweltwettbewerb Ursulinenschule Hersel	150–153
Astro-Alex im Klassenzimmer KFG	154–173
Bundessieger im Fachbereich Biologie St. Angela Wipperfürth	174–179
„Mädchen stark machen“ Gymnasium Marienberg	182–189
Gymnasium Marienberg - Forschung hautnah	189–195
KI Kunstleistungskurs	196–202
Data Science am St.-Ursula-Gymnasium in Brühl	202–209
Bundeswettbewerbs Informatik St. Ursula Gymnasiums, Düsseldorf	210–213
Über den Wolken   StratoSat-Wettbewerb Ursulinenschule Köln	214–217
Chemie Nachwuchs Rheinbach	218–221
Biologie-Olympiade in Teheran - St. Joseph-Gymnasium in Rheinbach	222–227
Technik-Update für St. Josef Schüler	228–233
Höchstförderung für Marienberg Gymnasium	236–239
MINT-freundliche Schule 2018 Gesamtschule St. Josef	240–245
Berufliches Gymnasium Gesundheit - Neuer Abitur-Bildungsgang St.-Nikolaus-Stift	248–250
Marienschule Opladen als Legomodell	250–253
Fluoreszenzmikroskopie am KFG	254–265
Differenzierungskurs Bio/Chemie der Liebfrauenschule Köln an der Uni aktiv	266–269

# INHALT





Grafik Gruschka nach einer Fotografie KFG

# KOOPERATION

*SCHULEN STEHEN HEUTZUTAGE IN  
EINEM VIELDIMENSIONALEN  
WETTBEWERB*

Der bekannte Astrophysiker, Naturphilosoph, Wissenschaftsjournalist und Fernsehmoderator Prof. Harald Lesch weist in seinem - gemeinsam mit Klaus Kamphausen - verfassten Buch „Die Menschheit schafft sich ab“ auf zwei wichtige Prinzipien der Evolution hin.



## **Wettbewerb**

1: „Wettbewerb erzwingt Anpassung an sich verändernde Umstände. Der Wettbewerb ist der Antriebsmotor des Lebens. Ohne ihn könnte sich nichts entwickeln und es gäbe keinen Fortschritt. Das ist auch der Grund dafür, dass niemals zwei genau gleiche Organismen einer Art auftreten. Es gibt immer kleine und kleinste Variationen unter den Vertretern einer Spezies (...).“

## **Kooperation**

2: „Kooperation ist ein ebenso wichtiges Prinzip der Evolution wie Wettbewerb. Hier geht es nicht um survival of the fittest. Es geht darum, sich gemeinsam die Möglichkeit zu verschaffen, dass es weitergehen kann. Evolution bedeutet, dass die gesamte Natur, Umwelt und Lebewesen, dynamisch so miteinander wechselwirken, dass das Leben weitergeht. Wenn einer alles auffrisst, ist das Spiel zu Ende. Co-Evolution ist eben genau das Gegenteil von survival of the fittest. Das System muss in einem dynamischen Gleichgewicht bleiben, nicht in einem stationären, denn das bedeutet das Ende.“



## Schulen stehen heutzutage in einem vieldimensionalen Wettbewerb

Schulen stehen heutzutage in einem vieldimensionalen Wettbewerb. Eltern schauen sehr genau hin, wenn es um die Entscheidung geht, welcher weiterführenden Schule sie ihr Kind anvertrauen möchten. Die Schule soll wohnortnah sein, gut ausgestattet, mit kompetenten Lehrkräften, und mit möglichst vielen attraktiven außerschulischen Angeboten und AGs. Dies ist nur eine kleine Auswahl. Die Wünsche und Vorstellungen der Eltern im Jahr 2019 sind nicht mehr die gleichen wie im

Jahr 1970. Schulen haben gelernt, sich daran anzupassen. Ist man mehr oder weniger die einzige Schule in einem weiten Einzugsgebiet sind die Herausforderungen andere als zum Beispiel in der Bundesstadt Bonn. Hier gibt es eine große Zahl von Schulen auf engstem Raum mit zugleich hoher Ersatzschuldichte.

## **Eltern legen Wert auf eine gute Ausbildung ihrer Kinder im MINT-Bereich.**

Oft legen Eltern Wert auf eine gute Ausbildung ihrer Kinder im MINT-Bereich. Lehrpläne mögen identisch sein, die Klausuren im Zentralabitur sind es auch. Mit engagierten Lehrkräften sowie exzellenter experimenteller und digitaler Ausstattung gelingt es an den erzbischöflichen Schulen, unsere Schüler\_innen für MINT-Themen zu begeistern, auch wenn man als Schule nicht das Zertifikat MINT-freundlich oder MINT-EC trägt. Wechselseitiger Austausch zwischen den Lehrkräften an unseren Schulen in den verschiedenen Ausprägungsformen, von der Material-Weitergabe aus Fortbildungen bis hin zur kollegialen Hospitation, erlaubt es, dass nicht Jede\_r alles selbst neu entwickeln muss. Es gilt aber der Grundsatz: Auch für die engagierteste Lehrkraft hat der Tag nur 24 Stunden. In einem sich dynamisch entwickelten Fach wie der Biologie ist es kaum noch möglich, die Menge an neuen Themen im Blick zu behalten.

### **Inhalte und Lerntechniken**

Es ist selbstverständlich, dass wir unseren Schülern Inhalte und Lerntechniken mitgeben, um für das Leben nach dem Abitur gerüstet zu sein. Was ist dazu nötig? Nehmen wir den Bereich der molekularen Genetik, oft verknüpft mit biomedizinischen Aspekten. Soll man sich auf die priorisierten und fokussierten Inhalte, die für das Zentralabitur vorgesehen sind, beschränken? Oder ist es nicht eher wünschenswert, unsere Schüler zu befähigen, zu den künftigen existenziellen Fragen eine Meinung zu haben bzw. über Strategien zu verfügen, wie man sich kundig machen und zu einem begründeten Urteil kommen kann! Wer entscheidet denn künftig darüber, ob z.B. eine Widerspruchslösung bei der Neuregelung eines Organspende-

gesetzes eingeführt wird oder nicht, ob mit der CRISPR/Cas-Technik behandelte Embryonen zu Designerbabys führen oder nicht und ob wir das wollen sollen? Zwar berichten in den Anhörungsverfahren Experten den Politikern, in Gremien wie dem Bundestag oder dem Landtag und in der Gesamtbevölkerung sind Naturwissenschaftler aber in der Minderheit. Der mündige Bürger, Demokratieerziehung, - all das wird in den Schulen Grund gelegt. Auch eine solche Grundlegung erfordert Gelingensbedingungen, und vor allem Zeit, im Unterricht und in der Vorbereitung. Und die Lehrkraft, die neben Korrekturen, Klassenleitung, Fortbildungen und anderen Tätigkeiten ihre Ressourcen schwinden sieht, mag sich fragen, wie sie denn das Wünschenswerte, aber nicht ausdrücklich an bestimmte vorgegebene Inhalte Gebundene, denn auch noch vermitteln soll bzw. sich selbst erst einmal aneignen soll. Geht man um 19 Uhr ins Domforum zu dem spannenden Vortrag „Hirntod und Organtransplantation – Eine ethische Orientierung“ von Prof. Dr. Eberhard Schockenhoff oder führt man das wichtige Elterngespräch oder korrigiert man endlich die LK-Klausur?

### **Es geht nicht um den Wettbewerb zwischen den Lehrkräften**

Es geht nicht darum, dass zwischen den Lehrkräften einer Schule ein Wettbewerb (Erstes Prinzip der Evolution nach Prof. Lesch, s.o.) ausgetragen wird, wer die meisten „Päckchen“ tragen kann, wer neben seinen vielfältigen Aufgaben sich auch noch um die Erarbeitung neuer Inhalte und Unterrichtsreihen kümmern kann, um der bewährten Unterrichtsreihe, die man seit Jahren erfolgreich durchführt, etwas Neues gegenüber zu stellen.



## Ressourcen

Hier kommt das zweite Prinzip der Evolution zum Tragen, das der Kooperation. Es beginnt inner-schulisch. Kollegen, die Ressourcen haben, um eine neue Unterrichtsreihe o.ä. zu entwickeln, sollten das nicht für sich alleine tun, sondern sie mit den Fachkollegen teilen. Man entwickelt eine Austauschplattform: uneigennützig, freiwillig, kooperativ!

Die Ressourcen sind aber dennoch begrenzt. Daran kommt man nicht vorbei. Kooperation kann aber auch außerschulisch erfolgen. So wie man

den Nutzen, die Motivation eines Unterrichtsprojekts an einem außerschulischen Lernort (Zoo, Museum, Forschungseinrichtung, Experimental-labor etc.) zu schätzen gelernt hat, so erweist sich eine Kooperation der Schule mit einem geeigneten Partner oft als Segen. Schule und hier Unterricht im MINT-Bereich entwickelt sich weiter, und zwar nicht nur von oben nach unten, vom Partner aus der Industrie oder der Universität zur Schule, sondern auch von unten nach oben, von der Schule zum Kooperationspartner.





## Im IT-Bereich mit dem lokalen EDV-Unternehmen

Am KFG in Bonn kooperieren wir im MINT-Bereich gleich mit mehreren Partnern. Im IT-Bereich mit dem lokalen EDV-Unternehmen amcm. Sie half uns z.B. beim Aufbau einer Roboter-AG. Auszubildende des Unternehmens kamen in die Schule und mit deren Hilfe lernten unsere Schülerinnen Lego-Mindstorms-Roboter zu bauen und so zu programmieren, dass diese sich ferngesteuert bewegen lassen und beispielsweise Hindernisse „sehen“ oder auf Geräusche reagieren können. Die Anfrage bei den Schülerinnen und Schülern der Unterstufe löste eine Interessenslawine ungeahnten Ausmaßes aus. Schließlich musste das Angebot auf die Stufe 6 konzentriert und ein Los-

verfahren zur Teilnahme eingesetzt werden. Das Beispiel zeigt, wie die eigenen Lehrkräfte entlastet werden und neue bereichernde Angebote aufgebaut werden konnten. Inzwischen wird die AG von eigenen Schülern federführend geleitet. Auch die vielen bekannten Roberta-Workshops wurden mit Unterstützung der Firma amcm ermöglicht. Die Fortgeschrittenen können später Praktika im Unternehmen durchführen, und prüfen, ob ein späterer Beruf im IT-Bereich zu ihrem Profil passt. Mit der Firma Kautex Maschinenbau decken wir die Technik-Komponente ab. Betriebsbesichtigungen und Praktika stehen im Vordergrund. Die Steyler Ethik Bank führt mit unseren Schüler\_innen der 8. Klassen praktische Anwendungsstunden zur Zinsrechnung anhand von Beispielen aus dem Bankwesen im Fach Mathematik durch.



## **Departments für Biologie der Universität zu Köln**

Am weitesten fortgeschritten ist unsere Kooperation mit der Fachdidaktik Biologie des Departments für Biologie der Universität zu Köln. Im Rahmen der neuen Bachelor- und Master Lehramtsstudiengänge können die Studierenden schon vom zweiten Semester an erste Erfahrungen mit dem Unterrichten von Schulklassen sammeln. Ermöglicht wird dies durch die Kooperation der Fachdidaktik Biologie der Universität zu Köln mit 15 Gymnasien und Gesamtschulen, sowie 15 außerschulischen Lernorten Kölns und der Umgebung. Die Studierenden lernen dabei Umweltzentren, Schülerla-

bore, Naturkundemuseen oder die Grüne Schule Flora im Botanischen Garten Köln von einer neuen Seite kennen. Bereits vom zweiten Semester an hospitieren die angehenden Biologielehrer/innen an einem dieser außerschulischen Lernorte, um dann ein eigens dafür vorbereitetes biologisch-naturwissenschaftliches Lehrprojekt mit Schülern durchzuführen.

Als Lehrer\_in am KFG hat man nur einen Gewinn von dieser Kooperation. Vor Ort übernehmen die Studierenden alles Weitere, und so konnten unsere Schüler mit Gummistiefeln im Fluss erfolgreich



-Foto: KFG

die Gewässergüte der Urft anhand der gesammelten Lebewesen bestimmen. Alle Materialien, von Netzen, Sieben, Pinseln, Binokularen etc. angefangen bis zu den Arbeitsblättern, wurden gestellt und waren bestens vorbereitet. Die Stunden wurden in vorbereitenden Einheiten an der Uni von den Studierenden konzipiert und mit der Leitung des Naturzentrums auf ihre Umsetzbarkeit hin überprüft. Im Schuljahr 2019/20 ist am KFG geplant, mit einer Sek-I-Klasse die Wasserschule in Köln-Porz zu besuchen und mit einem Oberstufenkurs molekulargenetische Untersuchungen im sog. KölnPUB in Frechen durchzuführen. KölnPUB ist ein gemeinnütziger Verein, der für Mittel- und Oberstufenklassen Laborkurse zur modernen Biotechnologie

anbietet. Der Verein wird vom zdi (= Zukunft durch Innovation, einer Gemeinschaftsoffensive zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchses in Nordrhein-Westfalen) gefördert, sodass Schulen aus NRW in der Regel die regulären Kosten von 300,- € pro Kurs nicht selbst tragen müssen. Ein weiterer Gewinn für uns als Schule ist die Netzwerkbildung. Einmal im Jahr treffen sich die mit der FD Biologie kooperierenden Schulen zu einer Kooperationskonferenz. Man tauscht sich mit den Kolleg\_innen der anderen Schulen aus, stellt sich als neue Kooperationschule ggf. selbst vor und lernt andere außerschulische Lernorte, deren Ansprechpartner und aktuelle Projekte kennen. Auch Studierende sind anwesend.



### **Mentorin und treibende Kraft dieses Konzepts ist die Leiterin der Fachdidaktik Biologie**

Mentorin und treibende Kraft dieses Konzepts ist die Leiterin der Fachdidaktik Biologie. Frau Monika Pohlmann ist eine ehemalige Kollegin der Liebfrauenschule Köln und weiß sehr gut, wie die Wirklichkeit an Schulen aussieht, aber auch was künftige Biologielehrer lernen sollten. Neben diesen schulpraktischen Studien der Studierenden, von denen unsere Schüler\_innen profitieren, hat Frau Pohlmann auch das Forum Fachdidaktik Biologie ins Leben gerufen. So konnte das KFG mit interessierten Schülerinnen in 2018 das The-

ma „Evolutionstheorie vs. Kreationismus“ anhand von vier Vorträgen vertiefen sowie im Rahmen des sog. Kolloquiums an einem Vortrag zum Thema „Der genmodifizierte Mensch: Gentherapie beim Menschen - Mit Gentaxi, Genschere und Co“ von Frau Dr. Abramowski-Mock teilnehmen. Da die Biologie-Studierenden der Uni-Köln auch von den verschiedenen Initiativen der Stiftung Wissen der Sparkasse KölnBonn profitieren, kam das KFG in den letzten Jahren mehrfach in den Genuss, das sog. MINTmobil zu Gast zu haben. Das MINT-



-Foto: KFG

mobil ist eine Initiative der Stiftung Wissen zur Unterstützung der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer (aller Schulformen) und zur Förderung der Praxiserfahrung von Lehramtsstudierenden (hier eben der Uni Köln). Ziel der Initiative ist, den Schulunterricht mit lehrplanbezogenen Forscherprojekten zu unterstützen und den Wissenstransfer zwischen Schule und Universität zu fördern. Im Rahmen des Konzepts „Gesellschaft trifft Wissenschaft“ hatte das KFG z.B. im Jahr 2016 die Gelegenheit das Thema „Social Freezing“

zu bearbeiten. In diesem Jahr wird das KFG an einer öffentlichen Podiumsdiskussion zum Thema „Gute Gene auf Rezept? Chancen und Risiken der Gentherapie“ teilnehmen. Daran wird mit Frau Prof. Dr. Christiane Woopen, der Leiterin der Forschungsstelle Ethik der Uniklinik Köln und ehemaliges Mitglied im Nationalen Ethikrat, auch eine ehemalige Schülerin der LFS Köln teilnehmen.

## **Kontakte mit Bonner Institutionen**

Bereichernd ist es aber auch, wenn man selbst als Lehrer an Projektarbeiten der Universität aktiv mitmachen darf. Im Rahmen eines Projekts zur Expertise-Forschung zum Pedagogical Content Knowledge (PCK) von Lehrkräften im Rahmen der Förderung von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht nahmen Biologielehrer\_innen von Gymnasien und Gesamtschulen an einer Fortbildung von April 2015 bis Januar 2016 teil. Der Untersuchung liegt die Forschungsfrage zugrunde, über welches fachdidaktische Wissen Lehrkräfte im Fach Biologie zum Thema „Ethisches Bewerten“ verfügen und wie es sich über Interventionen, Unterrichtserfahrung und –reflexion differenziert. Während der Fortbildungstage wurden auf dem Stand der aktuellen Forschung in interaktiven Bezügen Kompetenzen zur Vermittlung von Bewertungskompetenz erworben. Am biomedizinischen Kontext Leihmutterchaft wurde fachdidaktisches Wissen gezeigt und erweitert sowie ein Unterrichtsszenario analysiert. Im weiteren Verlauf wurden Unterrichtsmodelle zum Thema in der Praxis, z.B. anhand einer Unterrichtsreihe mit einem Kurs im KFG, erprobt. Die Mitarbeit wurde von mir nicht als Arbeit empfunden. Es war eher ein Problem der zeitlichen Ressourcen: Konnte man sich zu den festgelegten Einheiten frei machen oder standen schulische Termine dem entgegen. Der Gewinn war die gewonnene Sicherheit in einem spannenden Thema sowie die Möglichkeit des Kontaktes zu gleichgesinnten Kolleg\_innen, von denen ich noch heute profitiere, sowie der gewonnene Mut und vielleicht auch die Vorfreude darauf, künftig an anderen Themen „Ethisches Bewerten“ in Kursen einzuüben.

Parallel versuchen wir unsere Kontakte mit Bonner Institutionen zu verstärken. Im Februar 2019 nehmen wir z.B. an der Veranstaltung „Homo sapiens

2.0 - die Genschere CRISPR/Cas9 Funktionsweise und (mögliche) Anwendungen in Grundlagenforschung und Medizin“ aus der Reihe „Forschung an die Schule“ des Bonner Forum Biomedizin teil. Bereits zweimal nutzten wir die Veranstaltungsreihe SCIENCE ON der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG in der Bundeskunsthalle Bonn. In Form eines Talks mit Cécile Schortmann, der aus dem TV bekannten Moderatorin, diskutieren und beleuchten jeweils vier hochrangige Experten ein Thema. Fragen aus dem Publikum sind ausdrücklich erwünscht. Im November 2018 besuchten wir den Talk zum Thema „Hirnforschung – Was können wir wissen?“, im Dezember 2017 behandelte der Talk das Thema „Genome Editing - Wird das Leben neu buchstabiert?“.

## **Bereicherung des schulischen MINT-Lebens**

Außerschulische Lernorte und Kooperationen mit außerschulischen Partnern sind eine deutliche Bereicherung des schulischen MINT-Lebens. Sie sind attraktiv für unsere Schüler\_innen, stellen zumeist eine Entlastung dar, bei zugleich enormen Gewinn für unsere Schüler. Angst braucht man nicht davor zu haben! Alleine die Tatsache, einmal von Experten oder Studierenden an einem außerschulischen Lernort etwas präsentiert zu bekommen, hat einen großen motivierenden Effekt. Wenn dann, wie bei der Kooperation mit der FD Biologie solche Projekte keine Einzelaktionen bleiben, sondern mehr oder weniger regelmäßig stattfinden, haben nach einer Schule suchende Eltern den Eindruck, dass ihre Kinder am KFG sehr gut aufgehoben sind. Von solchen Aktionen berichten die Kinder lebhaft und ohne drängendes Nachfragen ganz von alleine zu Hause und immer begeistert. Was kann es Schöneres geben?

**Markus Möhring (Stellv. Schulleiter, Kardinal-Frings-Gymnasium, Bonn)**



**EIN PROJEKT DER PHYSIK AG UNTERSTÜTZT VOM  
FÖRDERVEREIN DES FRIEDRICH SPEE KOLLEG**





SP.A.M.

„SPEE ACCELERATION MACHINE“



## **Ein Projekt der Physik AG**

**unterstützt vom**

**Förderverein des Friedrich Spee Kolleg**

### **Lehrer:**

Dr. Hagel Johannes (Leitung, Fächer Physik-Mathematik), Ekkehard Fichtner (Fächer Physik-Mathematik))

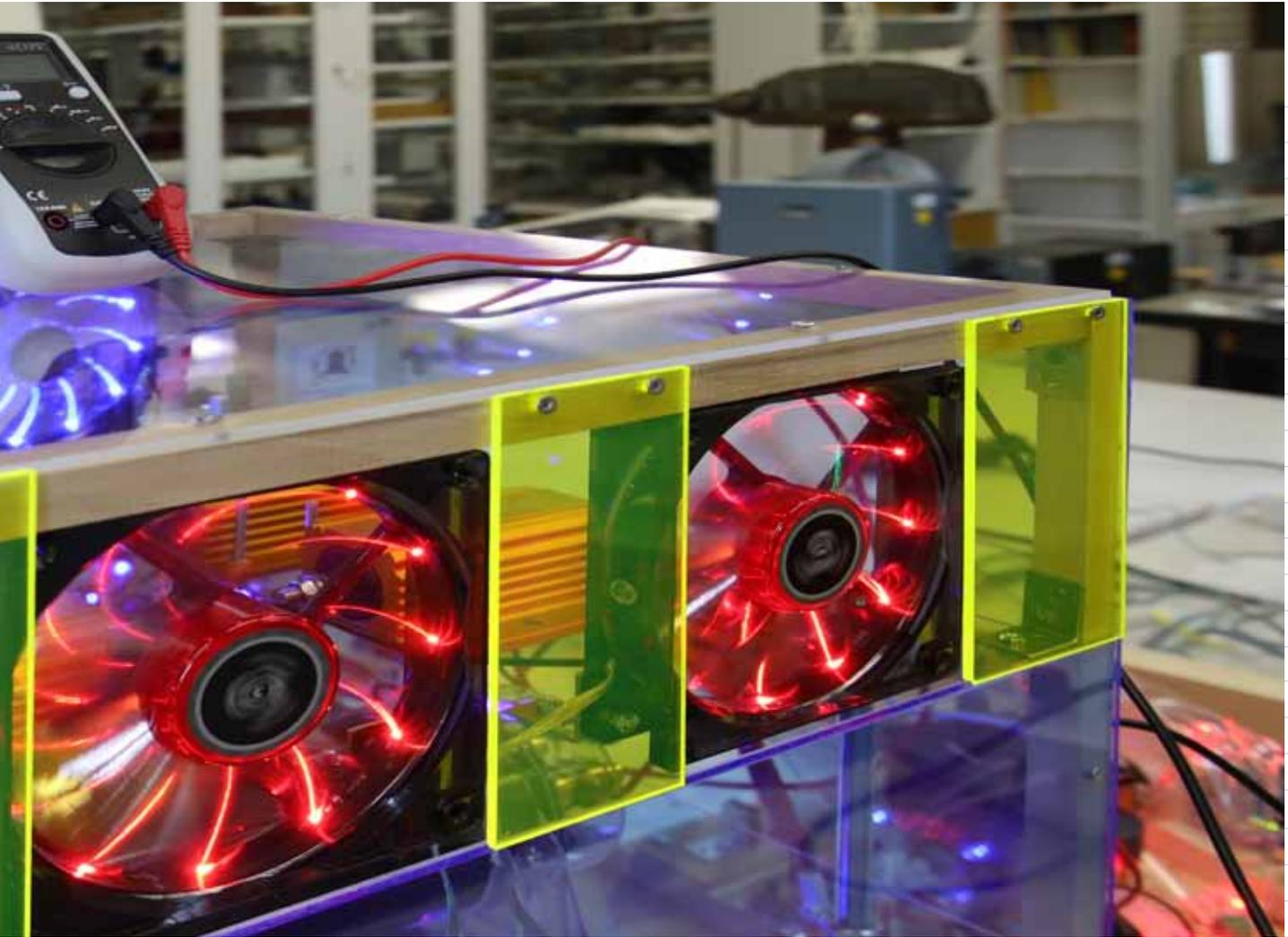
### **Studierende:**

Begier, David Blöß, Sebastian, Juch, Benedikt, Knepper, Laura Tonia, Rausch, Johannes, vom Dorff, Falk

### **Externe technische Beratung:**

Dipl. Ing. Ass. Prof.Dr. Klaus Krischan ,

**TU-Graz,**



### Institut für elektrische Antriebstechnik Kurzbeschreibung des Projektes SPAM

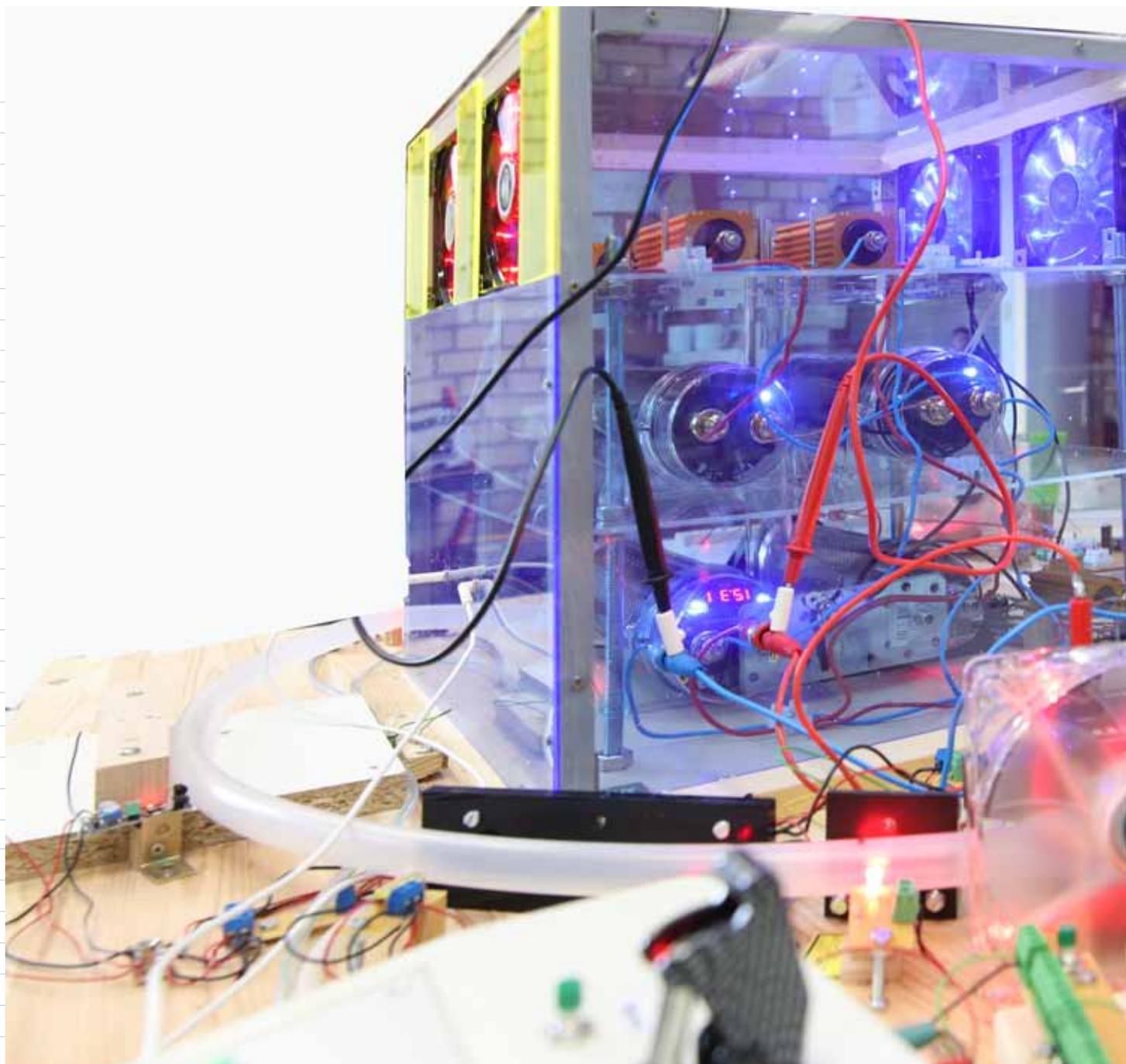
Im Sommersemester des Schuljahres 2015/16 wurde eine Arbeitsgemeinschaft der Fachschaft Physik am Friedrich Spee Kolleg unter Leitung von Herrn Dr. Hagel gegründet und mit dem Projekt der Planung und Konstruktion eines „Modellbeschleunigers“ betraut. Mit Hilfe dieses Gerätes soll

- die Funktionsweise eines modernen Teilchenbeschleunigers vom Synchrotron-Prinzip anschaulich dargestellt werden,
- ein real funktionierender Beschleuniger für Kugelmassen realisiert werden, der für konkrete Experimente verwendet werden kann

und soll und schließlich

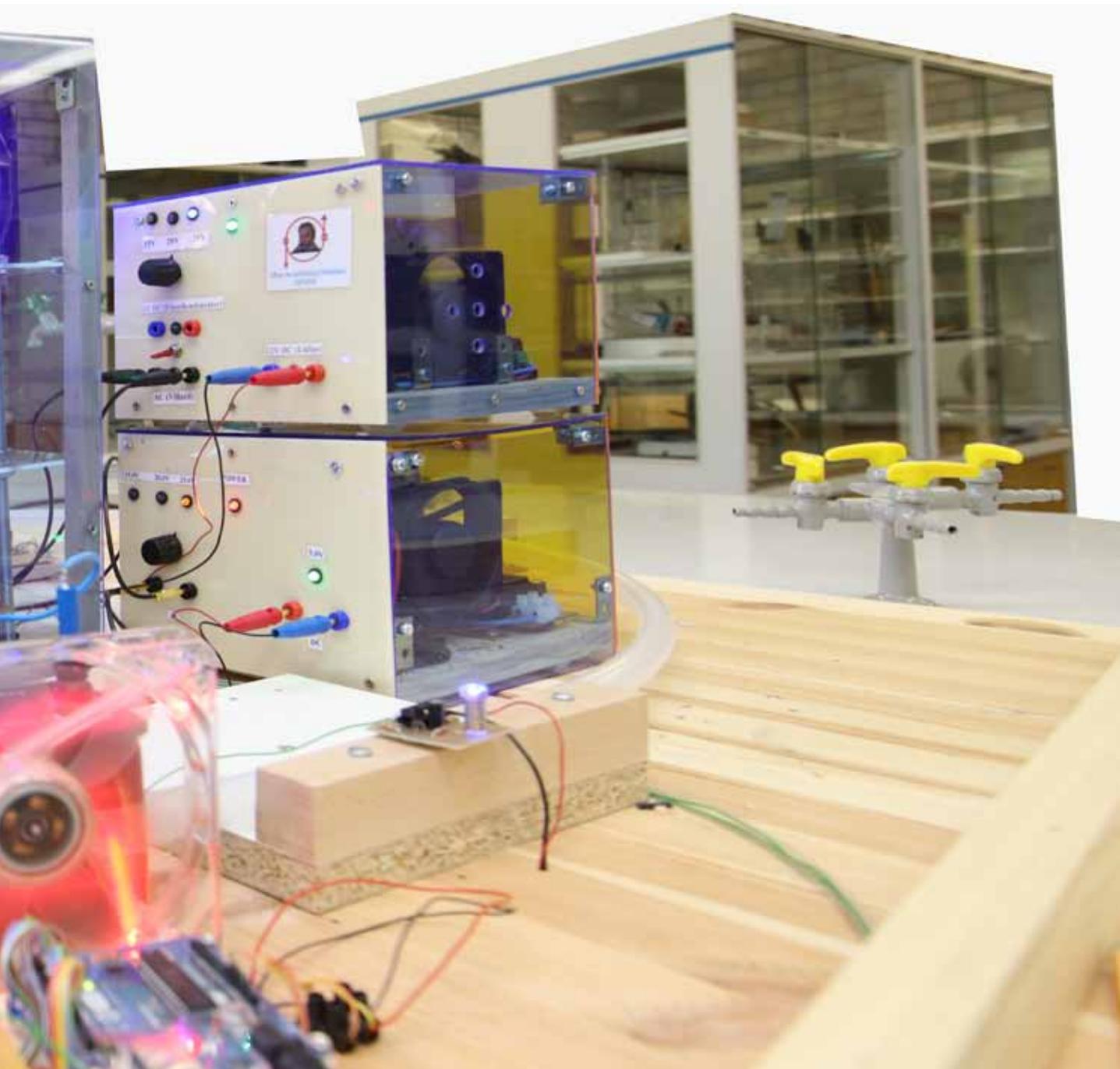
- Team- und Projektarbeit zur Verwirklichung eines anspruchsvollen technisch / wissenschaftlichen Zieles geübt und praktiziert werden.

Als Ziel wurde zu Beginn formuliert, mit dem zur Verfügung stehenden Budget aus der Unterstützung des Fördervereins innerhalb eines Jahres einen elektromagnetischen Kreisbeschleuniger nach dem Synchrotron-Prinzip zu bauen, der in der Lage ist, eine Stahlkugel mit einer Masse von 5g und einem Durchmesser von 1cm im Inneren eines Torus aus transparentem PVC von 3m Umfang auf eine Geschwindigkeit von 10m/s zu beschleunigen.



Dies ist ein relativ umfangreiches und anspruchsvolles Unterfangen, welches Fertigkeiten aus dem Gebiet der Physik, Elektrotechnik, Steuerungs- und Leistungselektronik sowie der Programmierung und Verschaltung von Mikroprozessoren (Controlern) erfordert. Daraus ergab sich für die Mitglieder der AG als auch für die Gruppenleitung

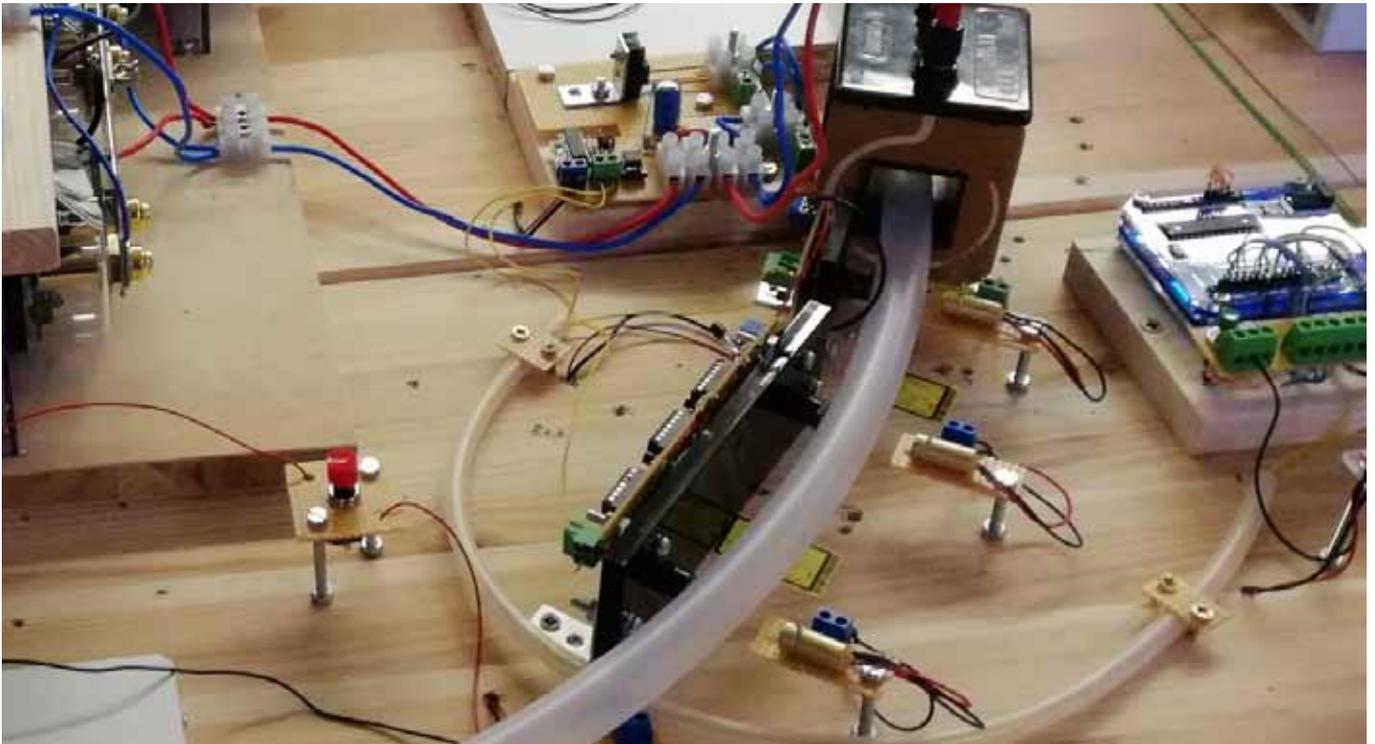
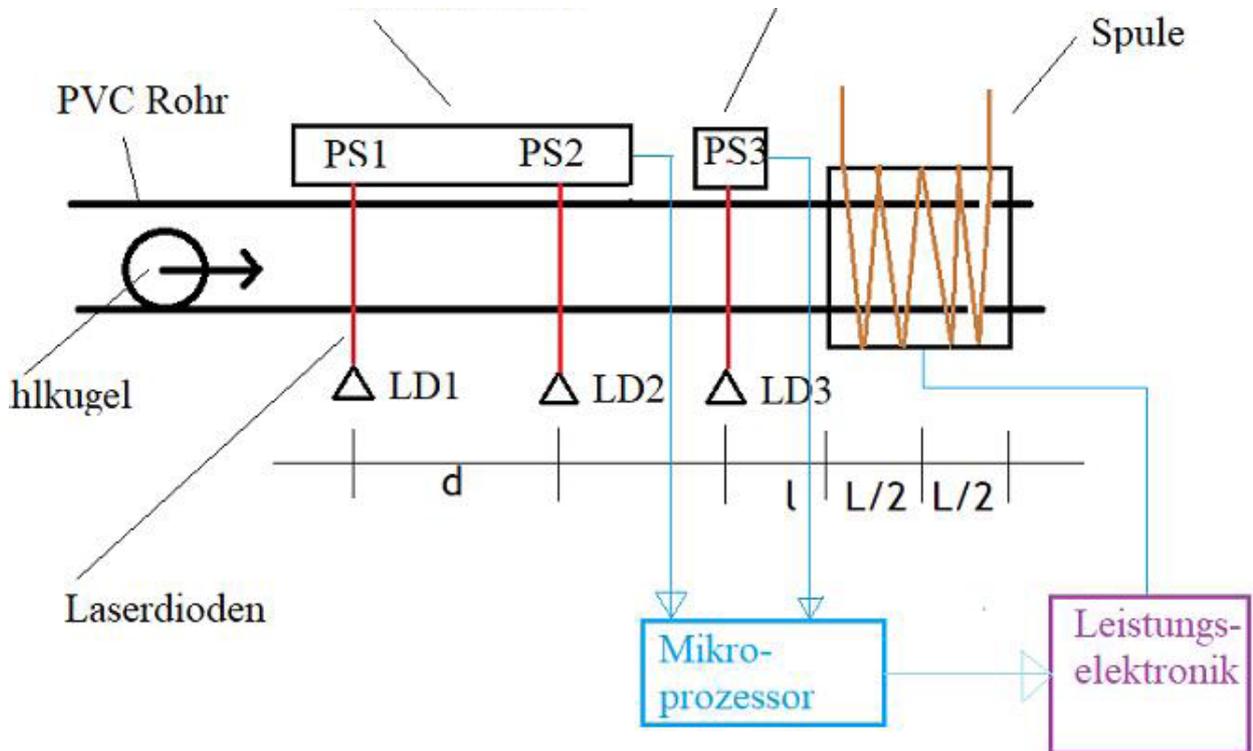
die Notwendigkeit, hinzuzulernen bzw. sich entsprechende Fertigkeiten anzueignen. Außerdem muss eine Arbeitsatmosphäre geschaffen und gestaltet werden, die Teamarbeit stetig ermöglicht, den Austausch verschiedener Fähigkeiten gewährleistet und eine gewisse Begeisterung und den Ehrgeiz, das gesteckte Ziel zu erreichen, beinhaltet.



Die Gruppe traf und trifft sich immer noch regelmäßig einmal wöchentlich nach dem regulären Unterricht, dazwischen arbeiten wir zusammen und auch unabhängig voneinander an Teilaspekten des Projektes.

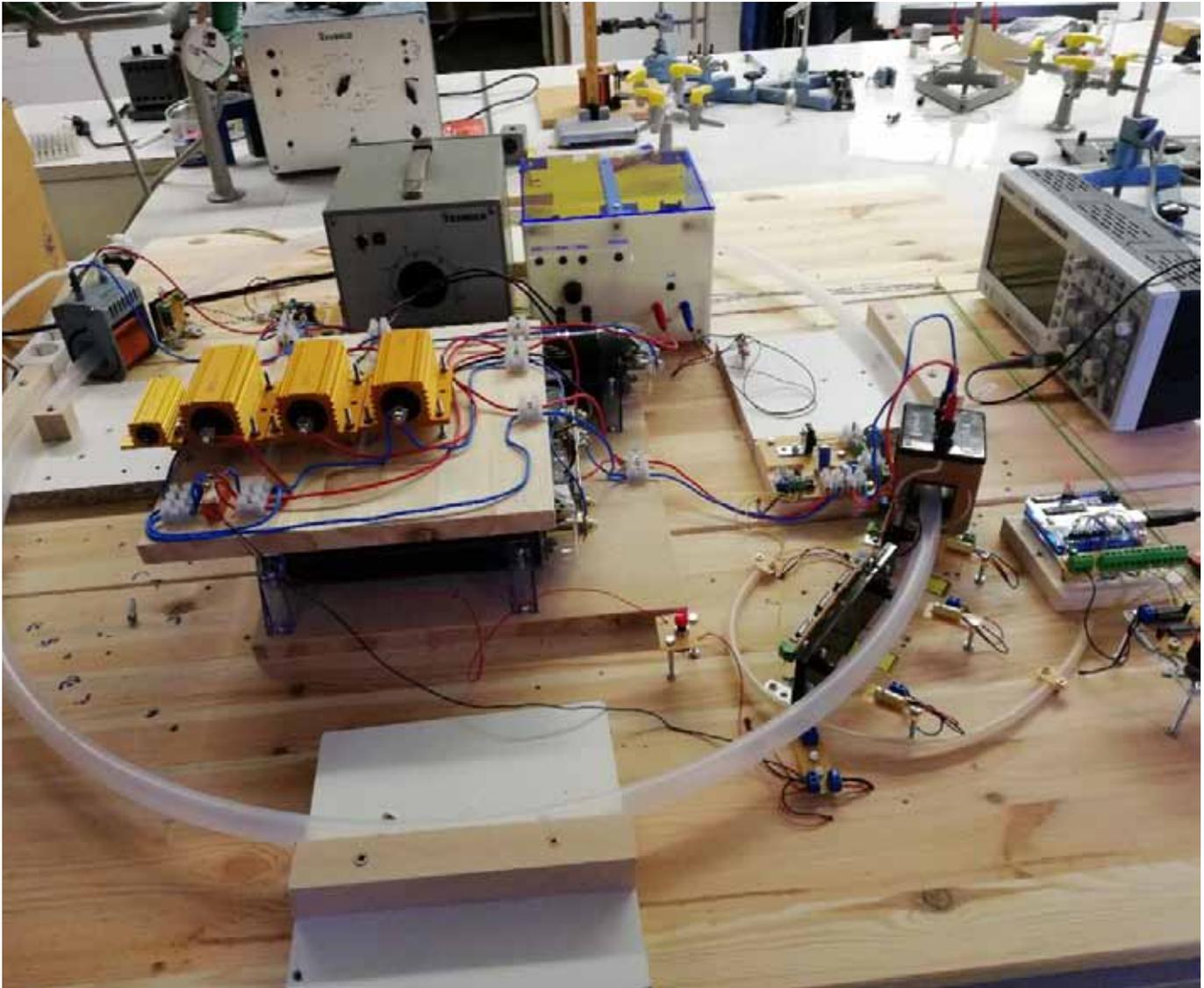
Der aktuelle Stand ist, dass wir von der erzielten Geschwindigkeit her 95% unseres Zieles erreicht

haben, wobei Geschwindigkeiten über 8m/s zur Zeit nur kurzzeitig erreicht werden. Daran soll noch weiter gearbeitet werden und es steht zu erwarten, dass schon kurzfristig ein Dauerbetrieb mit 10m/s zur Verfügung stehen wird.



» *FUNKTIONSWEISE DES MODELLBESCHLEUNIGERS* «

Abbildung 1 und 2 zeigen die verwendete Methode der elektromagnetischen Beschleunigung

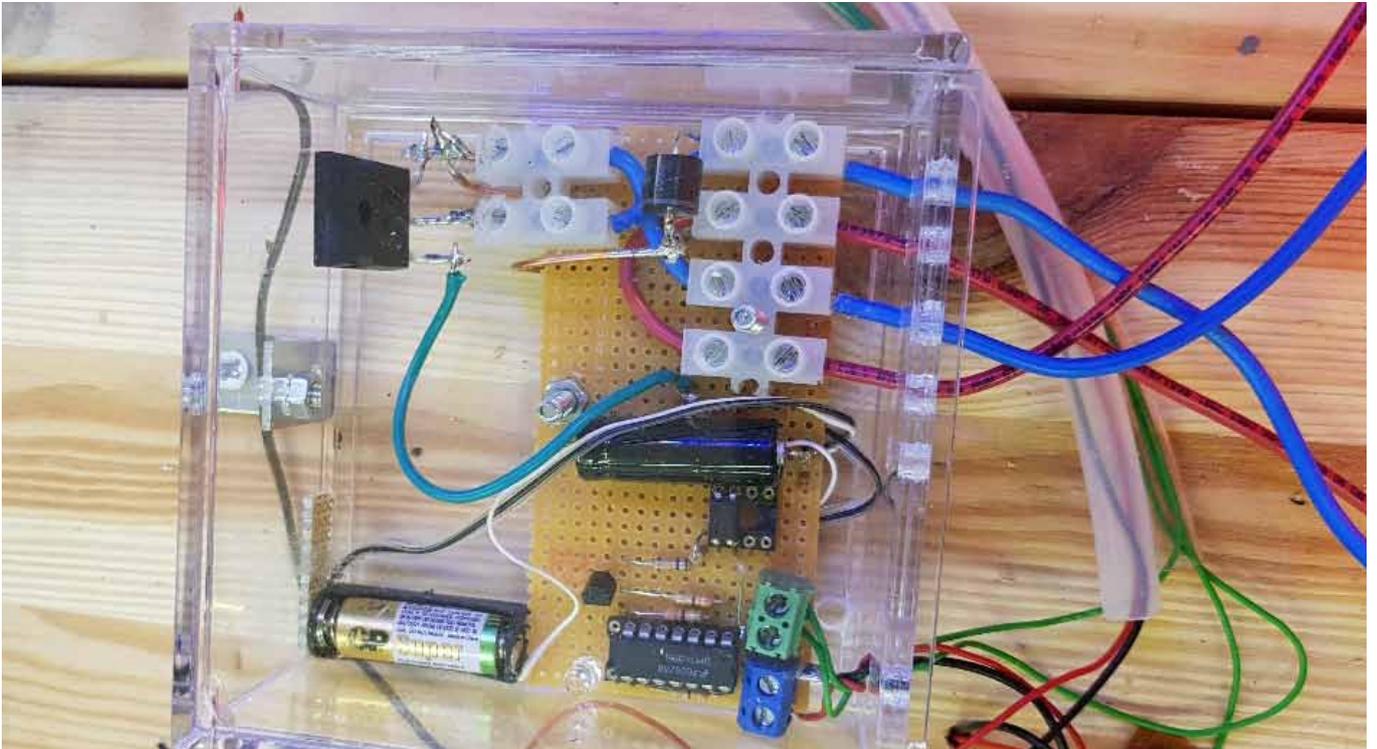


» *GESAMTANSICHT DES BESCHLEUNIGERS* «

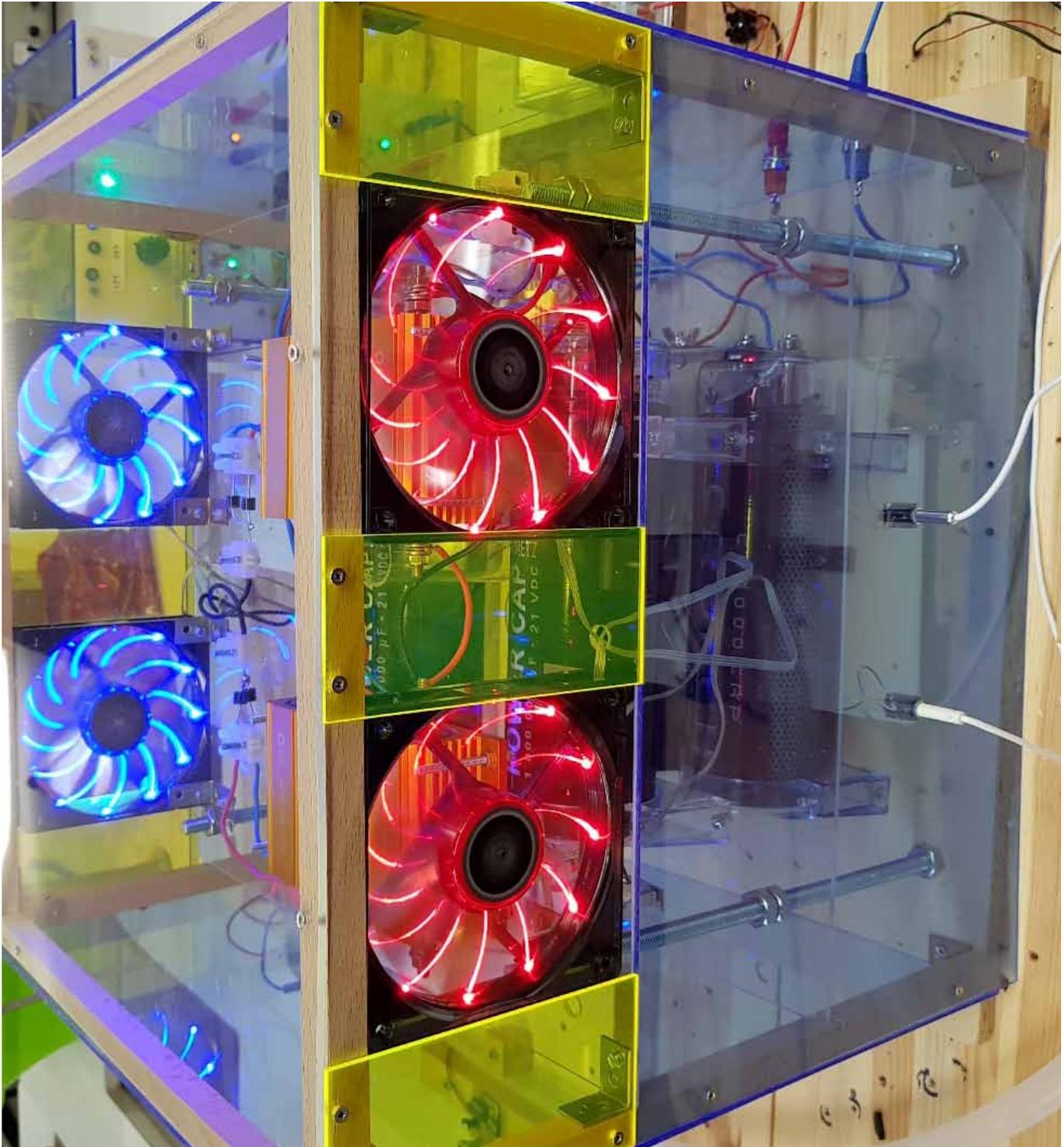
Abb. 3 zeigt die Gesamtansicht des Projektes, das entlang des gesamten Kreises von 3m Umfang zwei identische, gegenüberliegende Beschleunigungseinheiten enthält. An vier Positionen wird der Kreis von massiven Holzplatten fest zusammengehalten, da bei höheren Geschwindigkeiten gemäß der Beziehung

$$F_z = (mv^2)/r \quad \text{bzw.} \quad a_z = v^2/r$$

bereits erhebliche Zentrifugalkräfte auftreten, was dazu führt, dass die Kugel bei 10m/s bereits mit dem 20-fachen ihres Eigengewichtes nach Außen gedrückt wird ( $a_z=20g$ )



Einheit zur Steuerung des Hochstromimpulses für die Beschleunigungsspulen mittels MOSFET Technik. Zentrale Steuereinheit mit Startknopf (grün), Lade und Entladefunktion der Kondensatoren sowie separate Schaltung der beiden Beschleunigungsspulen.



Kondensatorbox zur Bereitstellung von maximal 80V Betriebsspannung mit Kondensatoren, Ladewiderständen und Kühlung

Die eigentliche Beschleunigung erfolgt mit einer Hohlspule von 300 Kupferdrahtwindungen und einer Länge von  $L=7\text{cm}$ . Allerdings würde die Stahlkugel im Falle eines konstanten Einschaltens des Spulenstromes nur um die Mitte des Magneten hin und her schwingen (Oszillation) und keine Nettobeschleunigung aufweisen. Dies gelingt nur, wenn man den Strom beim Eintritt in die Spule einschaltet und ihn spätestens vor Erreichen der Spulenmitte wieder abschaltet, sodass der in der ersten Spulenhälfte erzielte Geschwindigkeitszuwachs erhalten bleibt. Im Idealfall muss also die Einschaltzeit der Spule mit der Umlaufgeschwindigkeit der Kugel synchronisiert werden, um eine andauernde Beschleunigung zu erhalten (Synchrotron-Prinzip). Dies wird durch die in Abb. 1 gezeigte Anordnung gewährleistet:

Die Kugel passiert zunächst die Lichtschranke, indem sie hintereinander die beiden Laserstrahlen aus den Laserdioden LD1 und LD2 unterbricht, welche sich in konstantem Abstand von  $d=10\text{cm}$  voneinander befinden. Diese Unterbrechungen werden von den Fotosensoren PS1 und PS2 in Digitalsignale verwandelt, die den Mikroprozessor erreichen. Dieser errechnet aus der zeitlichen Differenz  $t_d$  der Signale sowie der Distanz die Geschwindigkeit der Kugel vor dem Spuleneintritt:

$$v=d/t_d$$

Mittels der so erfassten Geschwindigkeit berechnet nun der Prozessor unmittelbar, wie lange die Magnetspule an dem Moment eingeschaltet werden muss, an dem die Kugel den Sensor PS3 passiert, damit sie wieder abgeschaltet wird, bevor die Kugel die Spulenmitte erreicht. Bei Passage von PS3 wird der Spulenstrom über die Leistungselektronik dann vom Prozessor gesteuert genau für diese berechnete Zeit angeschaltet und die Kugel erfährt

eine entsprechende Beschleunigung.

In Abb. 2 ist der entsprechende Aufbau zu sehen. Unten links die Lichtschrankenkombination für die Geschwindigkeitsmessung, direkt dahinter jene für den Sensor. Rechts des Beschleunigungsrohres sind die drei Laserdioden zu sehen. Rechts der Mitte befindet sich der Prozessor, ein Arduino Controller (16Bit), auf welchem das in C++ geschriebene Steuerprogramm läuft. Direkt darunter sieht man noch einen Teil der Starterelektronik, während sich direkt links der Spule die Leistungselektronik (MosFet) samt der entsprechenden Ansteuerungsschaltung befindet.

## Zusammenfassung, und Ausblicke

Das Projekt SPAM wurde im Lauf des Sommersemesters 2016 und im Wintersemester 2017/18 über eine Zwischenstufe (eine „Machbarkeitsstudie“) in der oben beschriebenen Form realisiert und vollständig aufgebaut und nimmt etwa  $4\text{m}^2$  der Fläche des Experimentiertisches der Physiksammlung des Friedrich Spee Kolleg ein. Der Beschleuniger liefert zur Zeit eine stabile Höchstgeschwindigkeit der beschleunigten Kugel von  $7.5\text{ m/s}$  sowie eine kurzzeitig mögliche Höchstgeschwindigkeit von  $9.5\text{ m/s}$ . Weitere Optimierung der Anlage wird uns in relativ kurzer Zeit ermöglichen, auch Geschwindigkeiten über  $10\text{ m/s}$  stabil zu erreichen. Die Kugel wird stets rollend beschleunigt, das heißt, sie besitzt neben ihrer Translationsenergie auch noch einen Spin mit entsprechender Rotationsenergie, was bei einer homogenen Kugel der Masse  $m$  und der Geschwindigkeit  $v$  einer Gesamtenergie von

$$E_{\text{ges}}=7/10 mv^2$$

entspricht. Damit ergibt sich für  $10\text{m/s}$  und einer Kugelmasse von  $5\text{g}$  eine Energie von  $0.35\text{Joule}$ .

Die weitere Entwicklung des Projektes sollte in zwei Richtungen erfolgen.

Eine weitere (moderate) Erhöhung der Maximalgeschwindigkeit kann ins Auge gefasst werden. Moderat deswegen, weil die auftretenden Fliehkräfte auf das PVC Rohr quadratisch mit der Geschwindigkeit ansteigen und dies schnell an die mechanische Belastbarkeitsgrenze des Materials führen würde. Unsere rechnerischen Abschätzungen erlauben jedoch, die Geschwindigkeit ohne Sicherheitsbedenken bis auf etwa 15m/s zu erhöhen.

Die AG plant zur Zeit ein Experiment, bei dem der PVC-Schlauch bei Erreichen der Höchstgeschwindigkeit geöffnet wird und die Kugel mit ihrer Geschwindigkeit von zwischen 30 und 40km/h unter einem bestimmten Winkel in ein Wasserbecken bestimmter Tiefe und Ausdehnung gelenkt wird. Der gesamte Aufprall und die Zeit danach soll dann von einer möglichst guten Videokamera in Zeitlupe verfolgt werden. Schon bessere Smartphones verfügen heute über Kameras mit 250 Bildern pro Sekunde für Videoaufnahmen). Sinn der Sache ist, den Studierenden mit diesem Experiment eine typische Simulationssituation zu demonstrieren. Ziel ist es, die Auswirkung eines ins Meer stürzenden Asteroiden zu studieren, wobei die Resultate des Experimentes dann auf die wirkliche Geschwindigkeit eines solchen Himmelskörpers (2000-5000 mal so hoch) und seine wirkliche Masse hochgerechnet werden und die Maßstäbe dementsprechend normiert werden. Daraus sollte sich eine Animation des wirklichen (so Gott will, niemals eintretenden) Falles einer solchen Katastrophe ergeben. Sollte dieses Experiment gelingen, so stünde auch einer Veröffentlichung des Versuches (z.B. auf einem Youtube Kanal) prinzipiell nichts im Wege.

## Updates im Schuljahr 2018-19

Im Laufe des aktuellen Schuljahres 2018-19 hat die Physik AG die Arbeit an SPAM fortgesetzt, wobei in zwei Richtungen entwickelt wurde:

Alle Komponenten, die mehr als 30V an elektrischer Spannung führen (maximal 80V), wurden in stabile Acrylboxen eingebaut, was einerseits die nötige Sicherheit der Anlage im eingeschalteten Zustand gewährleistet und andererseits, wegen der Durchsichtigkeit des Materials, den einfachen Einblick in die Funktionsweise der Komponenten ermöglicht.

Die Geschwindigkeit konnte durch mehrere Optimierungsbemühungen stabil auf 11m/s erhöht werden, was durch eine zentrale Steuereinheit, in der alle möglichen Betriebsarten zusammengefasst sind, ermöglicht wurde.

Zentrale Steuereinheit mit Startknopf (grün), Lade und Entladefunktion der Kondensatoren sowie separate Schaltung der beiden Beschleunigungsspulen.

Gegenwärtig läuft gerade der Aufbau einer Extraktionseinrichtung, die es ermöglichen wird, die beschleunigte Kugel aus der Anlage zu leiten und auf ein Target zu lenken. Dazu wird das Beschleunigungsrohr durch einen Zugmagneten geöffnet und die etwa 40km/h schnelle Kugel verlässt die Anordnung in Richtung auf das nachgeschaltete Experiment.

# Danksagungen

Unser aller Dank geht an den Förderverein des Friedrich Spee Kolleg für die vollständige Finanzierung der Beschaffungskosten, die die Durchführung dieses anspruchsvollen Projektes erst ermöglicht hatte.

Weiters bedanken wir uns bei Herrn Ekkehard Fichtner für seine ständige Hilfe vor allem bei der Lösung schwieriger theoretischer Probleme im physikalisch mathematischen Bereich der Dynamik, die mit zunehmender Geschwindigkeit zunehmend komplex wird.

Ausdrücklich bedanken möchte ich mich als Leiter der AG bei allen teilnehmenden Studierenden für ihr stetes Interesse, für die hohe Rate der Anwesenheit bei den Nachmittagsveranstaltungen und der aktiven Teilnahme sowohl bei allgemeinen Fragen wie auch bei konkreten Messarbeiten und der Realisierung der elektronischen Schaltkreise. Auch wurden von Studierenden in selbständiger Arbeit Messverfahren für die magnetische Kraft der Spulen entwickelt und erfolgreich durchgeführt.

Ich bedanke mich auch für viele praktische Tipps und Hinweise aus den Kreisen beteiligter und auch außenstehender Studierender und Kollegen bezüglich handwerklicher Fähigkeiten, die ich mir (als eigentlich theoretischer Physiker) selbst erst im Laufe der Zeit aneignen musste.

Schließlich möchte ich mich noch herzlich bei Herrn Prof. Dr. Klaus Krischan vom Institut für elektrische Antriebstechnik der TU Graz für seine äußerst wertvollen Ratschläge im Bereich der modernen Leistungselektronik (Theorie und praktische Verwendung von MosFet Schaltungen) bedanken. Obwohl mit den Grundlagen der Elektronik vertraut, war dies auch für mich weitgehend Neuland, in das ich mich durch seine Hilfe schnell und effektiv einarbeiten konnte.

Dr. Johannes Hagel











# MINT

## SCHWERPUNKT

*DAS NORBERT-GYMNASIUM  
KNECHTSTEDEN STELLT DEN MINT-  
SCHWERPUNKT VOR.*

Die christliche Schule in Nachbarschaft zum Kloster mit der großen Basilika, die Sportschule mit ihren Turnhallen, dem Schwimmbad, der neuen Sportanlage und dem Internat...Das alles ist nicht zu übersehen und auch den jungen Besuchern am Tag der offenen Tür offensichtlich. Schließlich sind sie doch auf dem Weg zur Schule an diesen großen Gebäuden vorbeigefahren.

### **MINT-freundliche Schule**

Doch in diesem Jahr konnten die Kinder am Eingang des Norbert-Gymnasiums ein kleines neues Schild entdecken. In blaugrüner Schrift auf weißem Hintergrund steht dort die Auszeichnung MINT-freundliche Schule. Ein Begriff, den



die Grundschüler vielleicht schon einmal aufgeschnappt hatten, der jedoch sowohl mit der Abkürzung MINT als auch ausgeschrieben, Mathematik-Informatik-Naturwissenschaften-Technik, viel zu abstrakt erscheint. Für die Eltern bedeutet dies eine interessante, wissenschaftliche Ausbildung, eine zukunftsorientierte Schule und beste Berufschancen nach dem Abitur für ihre Kinder. Und das vor allem in Heimatnähe... Aber was bedeutet die Auszeichnung für die Kinder... Um die geht es ja schließlich und sie sollen auch mitentscheiden, wenn es um die Wahl der Schule geht.

### **Physik und Chemie eine MINT-Meile**

Daher wurde am Norbert-Gymnasium zum Tag der offenen Tür anschließend an den Schnupperunterricht in Mathematik, Biologie, Physik und Chemie eine MINT-Meile eingerichtet, auf der sich alle beteiligten Fachschaften mit ihren Angeboten präsentierten. Ziel war es, den jungen Nachwuchswissenschaftlern die vielfältigen Möglichkeiten aufzuzeigen und sie gleich auch praktisch mit einzubinden.



Grafik: Gruschka nach Fotografie / NGK

### Die Reise durch die MINT-Welt am NGK

Die Reise durch die MINT-Welt am NGK begann in den Räumen der Biologie. Im ersten Raum präsentierte sich der Wahlpflichtbereich Biologie, Sport und Gesundheit der Klasse 9. Die Essgewohnheiten verschiedener Länder wurden an verschiedenen Stationen spielerisch thematisiert. Im zweiten Raum forschte die Klasse 5 mit naturwissenschaftlichen Schwerpunkt mit den „TuWas“-Boxen eines namenhaften, lokalen Unternehmens in der Lebensmittelchemie. Einer der Leistungskurse lud im dritten Raum die jungen Besucher dazu ein, einen

Blick durch das Mikroskop zu werfen. Mit interessanten Modellen und selbstkreierten, biologischen Rätseln für die jungen Besucher wurde die Biologiesammlung zu einer kleinen Erlebniswelt.

### Spaß und Adrenalin garantiert

Über den Flur war es nur ein kurzer Weg von der Biologie zur Physik. Hier konnte man die Schwerpunktklasse im 6. Schuljahr mit einem weiteren „TuWas“-Kurs begleiten. Die jungen Forscher bastelten mit den Besuchern zusammen an Magne-

ten und Motoren, während im nächsten Raum die Mitschüler der 9. Klasse die Besucher mit ihren Projekten empfangen. Das Wahlpflichtfach „Engineering“ ist bei den Schülerinnen und Schülern des Norbert-Gymnasiums sehr beliebt und junge Nachwuchsingenieure können hier Raketen, Flugzeuge, Roboter und Drohnen konstruieren.

Die Grundschüler wurden in den Vortragsraum zu den dort untergebrachten MINT-AGs gebracht. Die Geduld der Eltern wurde hier auf eine harte Probe gestellt. Zwischen Roboter-AG, Garten-AG, Jugend-Forscht-AG und Schach-AG fühlten sich

die Kinder so wohl, dass sie dort kaum losreißen waren.

Die letzte Station führte in die Chemie. Die Schülerinnen und Schüler des Wahlpflichtfachs Life Science Technology zeigten mit Computeranimationen die Funktion des Herzens und eines Herzschrittmachers und halfen den Besuchern dabei, Blutdruck und Puls zu messen. Der Leistungskurs Chemie führte im zweiten Raum zusammen mit den Grundschülern Experimente durch. Mit Bunsenbrennern und Knallgas ging es richtig zur Sache: Spaß und Adrenalin garantiert.



### **Blick in die Zukunft**

Abgerundet wurde die MINT-Meile von dem kulinarischen Angebot am Stand unserer Fair-Trade-Company, an dem man mit den Gästen ins Gespräch kam oder einfach nur den Meinungen lauschen konnte. Die Gespräche wurden von der Roboter-AG, den Experimenten, Spielen und Projekten bestimmt. Man konnte an den leuchtenden Kinderaugen ablesen, dass sie jetzt ein wenig mehr verstanden, was MINT bedeutet und wie viel Spaß dieser Schwerpunkt bereiten kann.

Ein Blick in die Zukunft verrät, dass das Norbert-Gymnasium schon bald mit einem neuen Schulfach das Angebot im MINT-Bereich erweitern wird. Geplant ist die Einführung des Unterrichtsfachs der Ernährungslehre, um den Kindern und Jugendlichen die Grundlagen für Nachhaltigkeit und Gesundheit näher zu bringen. Dies sind Themengebiete, die in den kommenden Generationen immer mehr an Bedeutung, Herausforderungen und Potenzial gewinnen.

Text NGK



Grafik: Gruschka nach Fotografie / NGK



## DIGITALISIERUNG TRIFFT NATURWISSENSCHAFT

*BERUFSKOLLEG ST.-NIKOLAUS-STIFT FÜSSENICH NIMMT NEUEN, HOCHMODERNEN NATURWISSENSCHAFTSFACHRAUM IN BETRIEB*

*18. NOVEMBER 2018*



Zülpich/Füssenich Am Freitag, den 9.11.2018, konnte der neue Naturwissenschaftsraum am Berufskolleg St.-Nikolaus-Stift Füssenich von der Fachschaft Naturwissenschaft das erste Mal betreten werden. Die Biologie-, Gesundheits-, Physik- und Naturwissenschaftslehrer wurden an diesem Tag in den neuen hochmodernen und auf das Neueste digitalisierten Fachraum eingeführt. Der neue Raum wurde von Kreisdechant Zimmermann eingegesegnet, denn für ihn gehöre Glaube und Natur wie zwei gute Freunde zusammen.

Die Einrichtung des neuen Fachraumes, für einen

sechsstelligen Betrag, bietet neben einem iTouch, einem Smartboard der neusten Generation mit Kameradokumentationsfunktion, einem mobilen Abzug, einem Brutschrank und Versorgungseinheiten, die automatisiert aus der Decke kommen, jedem Schüler und Studierenden einen individuellen Arbeitsplatz mit vollster Ausstattung. Das Lehrerteam um Schulleiter Norbert Paffenholz freut sich nach langer und intensiver Planung, diesen Fachraum nutzen zu können, um so, nicht nur durch eine Kooperation mit dem Schülerlabor JuLab des Forschungszentrums Jülich, auch vor



Ort experimentieren und forschen zu können. Von diesem neuen Fachraum profitieren insbesondere die Bildungsgänge des Beruflichen Gymnasiums Gesundheit, des Beruflichen Gymnasiums mit Erzieherausbildung und die Höhere Berufsfachschule für Soziales und Gesundheit. Nun kann die Vorbereitung auf das Abitur noch gezielter und

qualifizierter erfolgen. Auch das Forschen und das Experimentieren mit Kindern für die angehenden Erzieher kann zukünftig erprobt werden. Schulleiter Norbert Paffenholz ist froh, nun den Schülern und Studierenden des Berufskollegs eine weitere Chance zum digitalen Lernen und wissenschaftlichen Arbeiten zu eröffnen. Die Gelegenheit dazu



Grafik: Gruschka nach Fotografie / St. Nikolaus Stift

bietet nun das ITouch, das Experimente unmittelbar auf einen Bildschirm überträgt. Diese Neuerung und die Aufwertung der MINT-Fächer sind für den Schuldirektor ein besonderes Anliegen. Der neue Fachraum und die jüngst eingeweihte Sporthalle bereichern den Schulcampus und bereiten die Schüler und Studierenden optimal auf

die Anforderungen der Arbeitswelt und das Studium vor. Das Auswahlverfahren für die begehrten Schulplätze des Berufskollegs hat im September begonnen. Einzelne Schulplätze sind noch frei und Bewerbungen werden gerne entgegengenommen.

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{Q}{r^2}$$

$$D = \frac{\Delta Q}{\Delta A}$$

$$W = F_s s = F s \cos d = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$J = \sum m$$

$$M = F r \sin d = F l$$

$$= 273,13$$

$$v \approx \sqrt{\frac{3p}{e}}$$

$$= \sqrt{\frac{3RT}{Mm}}$$

$$F = g$$

$$I(t) = U_m (1 - e^{-\dots})$$

$$J_{\text{eff}} = \frac{1}{\dots}$$

$$J = \frac{U_{\text{Lm}}}{R_L}$$

$$I(t) = S \dots$$

$$\frac{\sin d_1}{\sin d_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$H \dots$$

# **MULTICO, MINT UND M(M)EHR**

---

*MULTICO-PROJEKT STELLT ABER NUR EINES DER VIELFÄLTIGEN ANGEBOTE IM MINT-BEREICH DAR.*

Als eine von nur drei deutschen Schulen wurde die Liebfrauenschule Bonn im Jahr 2015 für die Teilnahme am europäischen MultiCo Projekt ausgewählt. MultiCO („Promoting Youth Scientific Career Awareness and its Attractiveness through Multi-stakeholder Cooperation“) ist ein dreijährig angelegtes EU-Forschungsprojekt mit dem Ziel, Möglichkeiten zu erforschen, um den naturwissenschaftlichen Unterricht spannend und bedeutsam zu gestalten, die Rolle von Naturwissenschaften und Technik in der Gesellschaft zu verdeutlichen und Schülerinnen und Schülern Karrieremöglichkeiten und Arbeitsfelder im naturwissenschaftlich-technischen Bereich aufzuzeigen. Mit der Teilnahme am MultiCo-Projekt eng verbunden war das Bestreben, das Interesse unserer Schülerinnen an den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) praxisbezogen zu wecken bzw. zu stärken und die Relevanz der MINT-Fächer für ihre Lebenswelt herauszustellen.



### Prämisse des Praxisbezugs

Getreu der Prämisse dieses Praxisbezugs wurden die entsprechenden Unterrichtseinheiten unter Beteiligung von Schülerinnen und Schülern, Lehre-

rinnen und Lehrern, Eltern und Partnern aus Industrie und MINT-Berufen entwickelt. Die 7. - 9. Klassen der Liebfrauenschule testeten jene Unter-



shutterstock 421819228 BaanTatSaNa

richtsreihen, die zusammen mit Lehrern, Professoren und Mitarbeitern der Universitäten Bonn, Joensuu (Finnland), Tartu (Estland), London (GB),

Nikosia (Zypern) erarbeitet worden waren, gleiches galt für Schüler in den anderen beteiligten europäischen Staaten.



### **Schülerinnen profitieren auch nach dem Ende des Projekts**

Gemeinsam war allen Einheiten ein motivierendes Einstiegszenario (Filme, Präsentationen, Comics, etc.), das alltagsnah Menschen in ihren jeweiligen technisch-naturwissenschaftlichen Berufen vorstellte. Dass das Konzept insgesamt aufging, wird im Feedback einer Schülerin der 9. Klasse deutlich: „Die Verknüpfung der Unterrichtsthemen mit

konkreten Berufen macht uns klar, warum es sich lohnt, den Stoff zu lernen...“.

Auch nach dem Ende der dreijährigen Projektteilnahme profitieren die Schülerinnen der Liebfrauenschule weiterhin, da die erprobten (fertigen) Unterrichtsmaterialien auch zukünftig im Unterricht der Klassen 7 bis 9 eingesetzt werden, sodass zu-



künftig jede Schülerin der LFS Interessantes über naturwissenschaftliche Berufe und Forschung erfährt. Im Hinblick darauf beurteilen wir FachlehrerInnen der MINT-Fächer das Konzept von MultiCo als überzeugend und visionär, da es das Interesse unserer Schülerinnen für den MINT-Bereich auch in Zukunft stärken wird.

**MultiCo-Projekt stellt aber nur eines der vielfältigen Angebote im MINT-Bereich dar**

Das MultiCo-Projekt stellt aber nur eines der vielfältigen Angebote im MINT-Bereich dar, die unsere Schule bietet.

Wir beginnen mit unseren MINT-Aktivitäten be-

# MULTICO, MINT UND M(M)EHR

*MULTICO-PROJEKT STELLT ABER NUR EINES DER VIELFÄLTIGEN ANGEBOTE IM MINT-BEREICH DAR.*





reits bei den Grundschülerinnen: In Workshops führen sie unter Anleitung von Oberstufenschülerinnen in den Fachbereichen Ernährungslehre, Chemie, Biologie und Physik Experimente durch. Sie können dabei an einer oder mehreren Werkstätten teilnehmen. „...“

Ab der Jahrgangsstufe 6 besuchen unsere Schülerinnen die MINT-Akademie: Im Rahmen dieses Angebots führt jede Klasse einmal im Halbjahr einen außerschulischen Workshop durch. Dabei knüpfen die Themen der Workshops an den aktuellen Unterricht an oder es werden Themenbereiche der Informatik behandelt. Jede Gruppe wird von MINT-Fachlehrern betreut und begleitet. In

der Oberstufe können die Schülerinnen die MINT-Akademie weiter wählen.

#### **In diesem Jahr**

In diesem Jahr werden die Schülerinnen in die folgenden Institute fahren und u.a. folgende Workshops durchführen: Deutsches Museum: In der Weihnachtsbäckerei (Stufe 6), FS Bonn Rhein-Sieg: Robotics-Workshop (Stufe 6), Einführung in Microcontroller (Stufe 7), Museum König: Das Beutespektrum der Eulen (Stufe 7), Deutsches Museum: Workshop „Prima Klima“ (Stufe 8), RTH Köln: Für einen Tag Ingenieur (Stufe 8), TH Köln: Expe-



perimente mit Seifen - Herstellung und Eigenschaften (Stufe 9).

### **Projekte**

#### **Die Junior-Ingenieur-Akademie**

Die Junior-Ingenieur-Akademie (JIA) wird als Wahlpflichtfach ab der Klasse 8 angeboten. Jedes Halbjahr beinhaltet eine spezielle Problemstellung, die aber als Gesamtheit mit dem Titel „Technische Forschung in der Zukunft unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz“ überschrieben werden kann.

Vier Schwerpunktthemen werden behandelt: Energietechnik, Produktions- und Entsorgungstechnik, Fahrzeugtechnik und Medizintechnik, die die Teilnehmerinnen größtenteils in Laboren und Einrichtungen unserer Partner aus Forschung und Industrie kennenlernen. Die Schülerinnen arbeiten vor Ort an Projekten und experimentieren. Ein Semesterprojekt wird dabei in Győr (Ungarn) im Audi-Schülerlabor durchgeführt. Verbunden wird dies mit einem Schüleraustausch mit Schülern der Audi-Hungaria-Schule Győr (finanziert von der Deutschen Telekom Stiftung).

#### **Vielfältige Kooperationen zur Durchführung der**



Pro Semester wird an einem der Schwerpunktthemen praktisch gearbeitet. Die Schülerinnen sind weitgehend an außerschulischen Laboren und Einrichtungen beschäftigt und führen dort Experimente durch. Nach vier Semestern erhalten die Teilnehmerinnen ein Zertifikat der Deutschen Telekomstiftung.

Wir kooperieren zur Durchführung der Projekte u.a. mit der Universität Bonn, der Technischen Universität Győr, Bayer, der FH Koblenz, der FH Bonn-Rhein-Sieg, der FH Köln, Covestro, der Dr. Reinhold Hagen Stiftung, Bonn Orange, Remondis, AUDI, der Audi-Akademie Győr und vielen mehr.

### **Flexibles Angebot für die Oberstufe**

Für die Oberstufe entwickelten wir ein flexibles Angebot, in dem wir Wert darauf legen, den vielfältigen naturwissenschaftlichen Interessensschwerpunkten der Schülerinnen Rechnung zu tragen: Die MINT-Akademie für die Oberstufe beinhaltet Themen aus den klassischen Naturwissenschaften und Technik: Pulssensoren werden an der Hochschule Koblenz gebaut, 3D-Filme an der FH Köln produziert, die Uni Köln bietet einen Chemie-Workshop an und wenn das MINT-Mobil kommt, wird ein Workshop zur Neurobiologie durchgeführt.

Durch das Angebot „FFF“ (Fördern, Fordern, For-



shutterstock 1182922618 Mama Belle and the kids

schen) der Universität Bonn haben die Schülerinnen die Möglichkeit, bereits Universitätskurse zu besuchen und Scheine zu erwerben, die ihnen später angerechnet werden.

Spektrum außerschulischer Aktivitäten

Zudem können die Schülerinnen an einem großen Spektrum außerschulischer Aktivitäten teilnehmen: u.a. MINT-Symposien (z.B. in Haus Overbach), Schülerakademien, z.B. der Schülerakademie des WWF. Daraus ergeben sich vielfältige Forschungsmöglichkeiten. Eine ehemalige Schülerin entwickelte z.B. mit einer weiteren Stipendiatin abschließend das Bildungs- und Aktionsprojekt „Zero Waste & No Plastic“ zur Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichem Plastikmüll.

In vier Seminaren von Klasse 3 bis 10 besuchen sie Grund- und weiterführende Schulen und bilden dort Schülerinnen und Schüler zu Umweltscouts aus. Die Umweltscouts sollen als Multiplikatoren für den Umweltschutz dienen und sich untereinander austauschen. Auch für die Zukunft haben die Schülerinnen bereits Pläne: Dann möchten sie mit den Umweltscouts ein Alumninetzwerk gründen und einen Schneeballeffekt erzielen.

Wir hoffen und glauben mithilfe unserer Angebote die Faszination für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik bei unseren Schülerinnen zu wecken und zu stärken, damit sie merken: hinter MINT steckt mehr!

**Julia Simon und Barbara Busert**



# PHYSIKSHOW IN BONN

*ES GAB EINE PHYSIKERIN, DORY, DIE GERADE IN IHREM LABOR WAR, ALS DER ZAUBERER THEODOSIUS AUFTAUCHTE UND DORY VON DEN PROBLEMEN SEINER WELT ERZÄHLTE, Z.B., DASS ES IN HEISSEN GEBIETEN PLÖTZLICH EXTREM KALT WAR ODER IN NORMALERWEISE KALTEN GEBIETEN ENORM HEISS WAR. DIES SEI ALLES DIE SCHULD VON DEM BÖSEN ZAUBERER, DER DEN MÄCHTIGSTEN UND STÄRKSTEN GLÄSERNEN ZAUBERSTAB FAND UND NUN ALLES ZERSTÖRTE.*

Freitag, den 2.3.2018, hatten wir in der ersten Schulstunde ganz normal Unterricht. Anschließend gingen wir zum Herseler Bahnhof. Die Bahn, die wir eigentlich nehmen wollten, fiel aus. Als wir auf die Bahn warteten, spielten viele Kinder „007“. Als die Linie 16 endlich kam, stiegen wir ein und fuhren zum Bonner Hauptbahnhof. Dann liefen wir zur

Grafik: Gru nach Foto Ursulinen/ Bornheim



Universität Bonn. Dort angekommen, gingen wir in einen großen Hörsaal, wo wir in den ersten drei Reihen vorne rechts saßen. Die Physik-Experimente wurden in eine Geschichte eingebunden:

### **Zauberer Theodosius**

Es gab eine Physikerin, Dory, die gerade in ihrem Labor war, als der Zauberer Theodosius auftauchte

und Dory von den Problemen seiner Welt erzählte, z.B., dass es in heißen Gebieten plötzlich extrem kalt war oder in normalerweise kalten Gebieten enorm heiß war. Dies sei alles die Schuld von dem bösen Zauberer, der den mächtigsten und stärksten gläsernen Zauberstab fand und nun alles zerstörte. Dory zeigte dem Zauberer viele coole Experimente und Theodosius dachte, die Physikerin könnte ebenfalls zaubern, was natürlich nicht der Wahrheit entsprach.



Grafik: Gru nach Foto Ursulinen/ Bornheim

Dory und Theodosius reisten in die kalte Welt, die ursprünglich warm war, und machten sie wieder warm, indem sie riesengroße Seifenblasen mit einem Gasbrenner anzündeten und damit ein großes Feuer entfachten, dessen Wärme wir in der ersten Reihe spürten. Anschließend reisten sie in die warme Welt und machten sie wieder kalt. Dann kam eine verzweifelte Lichterfee angerannt und berichtete von der Finsternis in ihrer sonst hellen Welt. Auch hier versuchte die Physikerin Abhilfe zu schaffen.

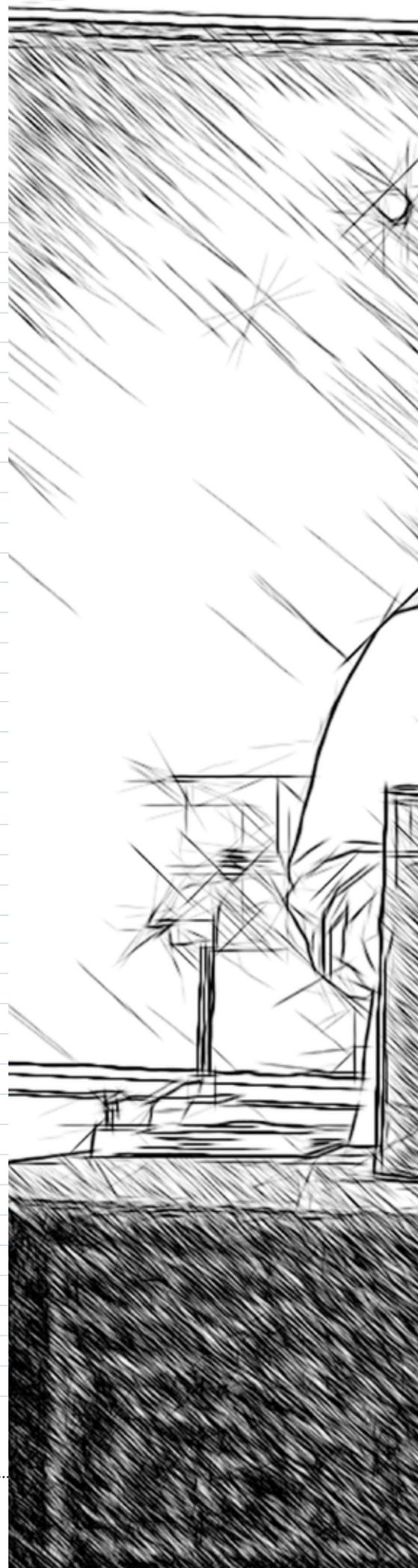
So fuhren wir - mit schönen Bilder im Kopf - ins Wochenende.

Zum Schluss kam der böse Zauberer. Theodosius wollte mit dem bösen Zauberer kämpfen. Doch dieser behauptete, dass dies nur mit buntem Feuer möglich sei und es dieses ja nicht gäbe. Doch für Dory war dies kein Problem:

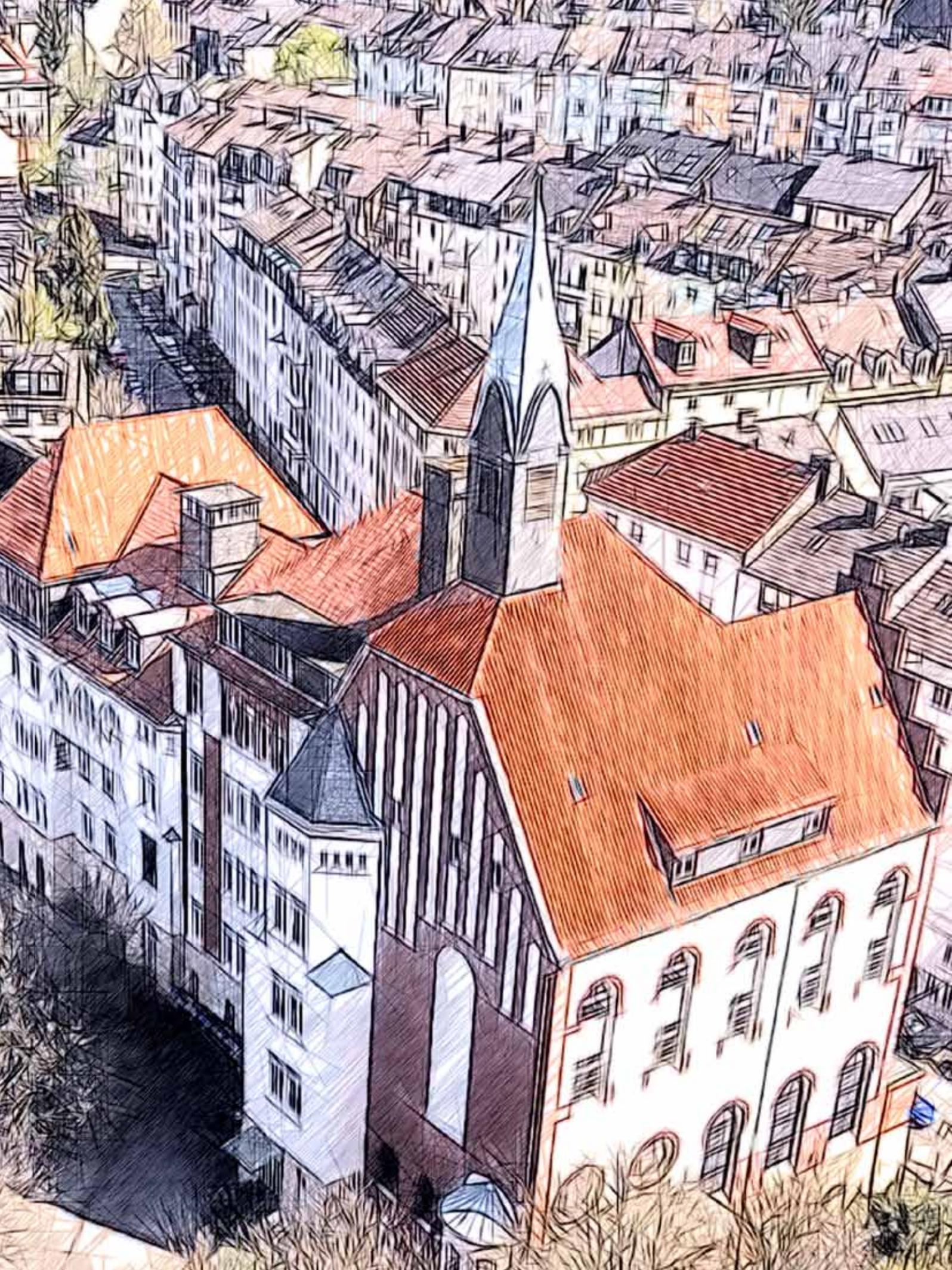
Sie nahm Sprühflaschen, die verschieden gefüllt waren, klebte gebogenen Draht an die Flasche und an dessen Ende eine weiße Kugel. Die Kugel wurde angezündet und durch das Sprühen kam eine bunte Flamme zum Vorschein. So konnte der böse nun verängstigte Zauberer vertrieben werden. Doch zuvor nahmen sie ihm noch den gläsernen Zauberstab ab, den sie so stark erhitzten, dass das Glas schmolz. Dadurch entwich alles Böse aus dem Zauberstab, alle Welten waren wieder in Ordnung und die tolle Show leider zu Ende.

So fuhren wir - mit schönen Bilder im Kopf - ins Wochenende.

A Meiering (G5)







# **ST.-ANNA SPIELT (MATHEMATIK-) CHAMPIONS LEAGUE...**

*... UND IST GANZ OBEN DABEI!*

Aber nicht im Fußball, sondern in der Mathematik wurden die Kräfte gemessen. Jede Schule durfte nur seine fünf Besten beim Bonner Mathematik Turnier ins Rennen schicken - über 70 Schulen von Hannover bis Frankfurt taten dies auch - und St.-Anna mitten drin. Aus den drei Mathematik-Leistungskursen der Q2 fand sich ein Team, welches von den Namen her Messi, Ronaldo oder Neymar gleicht. enn auch diese fünf haben in vielen Wettbewerben bereits Klasse bewiesen. Akasha Bärenfänger, Marie Tersteegen, Daniel Werner, Lars Herbold und Philipp Keldenich fuhren zusammen mit Herrn Papendorf am 21.9.2018 nach Bonn. Wo wäre ein besserer Austragungsort als in der Hauptstadt der Mathematik, an der besten mathematischen Fakultät Deutschlands, die mit ihren Professoren auf der Welt bekannt ist, ja sogar einen Jahrhundertmathematiker ihr eigen nennen darf?

## **Der Wettkampf**

Und so begann der Wettkampf mit der Staffel.

20 aufeinander folgende Aufgaben in einer Stunde, quer durch die ganze Mathematik, von p-q-Formel über Binomische Formeln, zu Wurzeln, Quadraten oder Logikaufgaben - alles ohne Hilfsmittel. Recht gut gestartet fand sich unser Team im oberen Mittelfeld wieder. Für nahe 400 Schülerinnen und Schüler (SuS) ging es nun erst einmal zum Mittagessen - verschnaufen und alte Bekanntschaften pflegen, die durch MINT-Camps oder auf anderen Wettkämpfen entstanden waren.

## **„Sum of us“**

Was ist der Kern von St.-Anna, wird zur Zeit in einer großen Umfrage kritisch reflektiert. Eine nahezu perfekte Antwort darauf gab das Team in der zweiten Runde „Sum of us“, denn hier war Teamgeist gefragt. Nur wenn man sich aufeinander verlassen konnte (es mussten nämlich als Vorbereitung auf den Wettbewerb viele Seiten eines Scripts, ein Algorithmus und Übungsaufgaben gelernt werden), hatte man hier eine Chance. Wer als Team

# ST.-ANNA SPIELT (MATHEMATIK-)

## CHAMPIONS LEAGUE...



zusammen gelernt hatte, jetzt zusammen arbeitete und dachte, war vorne dabei...und diese Runde gelang unserem Team nahezu als beste!!! Schlussendlich resultierte dadurch sogar die Aufnahme in die Hall of Fame mit einem hervorragenden 5. Platz - ganz knapp nur von den drei Siegerplätzen entfernt: Ein ausgezeichnete Erfolg für unser Team und für unsere Schule, die durch unsere fünf Stars gezeigt hat, dass auch wir ganz vorne mitspielen können.

### **Faszination der euklidischen Geometrie**

Doch auch die Lehrerinnen und Lehrer, die ihre Teams begleiteten, durften schwitzen. Denn während die SuS ihre Aufgaben erledigten, erlebten

diese in den „heiligen Hallen“ der mathematischen Fakultät die Faszination der euklidischen Geometrie im Rahmen einer Didaktik-Fortbildung, gehalten von dem bekannten Mathematik-Didaktiker Dr. Stephan Berendonk. Wie in früheren Tagen des Studiums wurden die Lehrer wieder einmal an die Schönheit und Ästhetik der Mathematik erinnert - abermals Motivation, den SuS die faszinierende Welt der Mathematik näher zu bringen und den Funken überspringen zu lassen. Dass es immer wieder SuS gibt, die dieses Feuer in sich tragen, hat diese Gruppe eindrucksvoll gezeigt. Voller Stolz gratulieren wir unseren fünf Champions League Spielern und sind überzeugt, dass noch viele Fans der Mathematik folgen werden.

Text: St. Anna



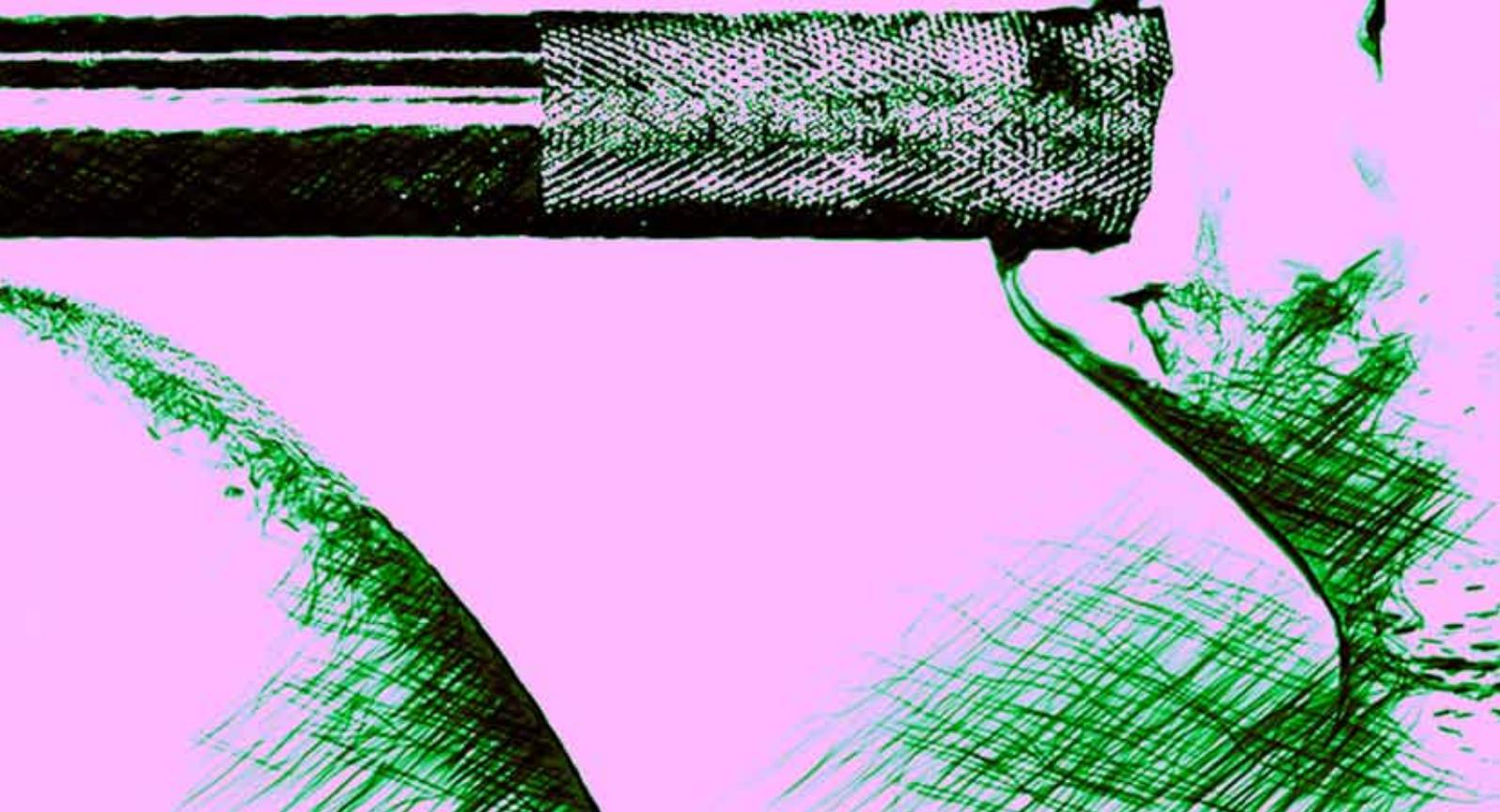


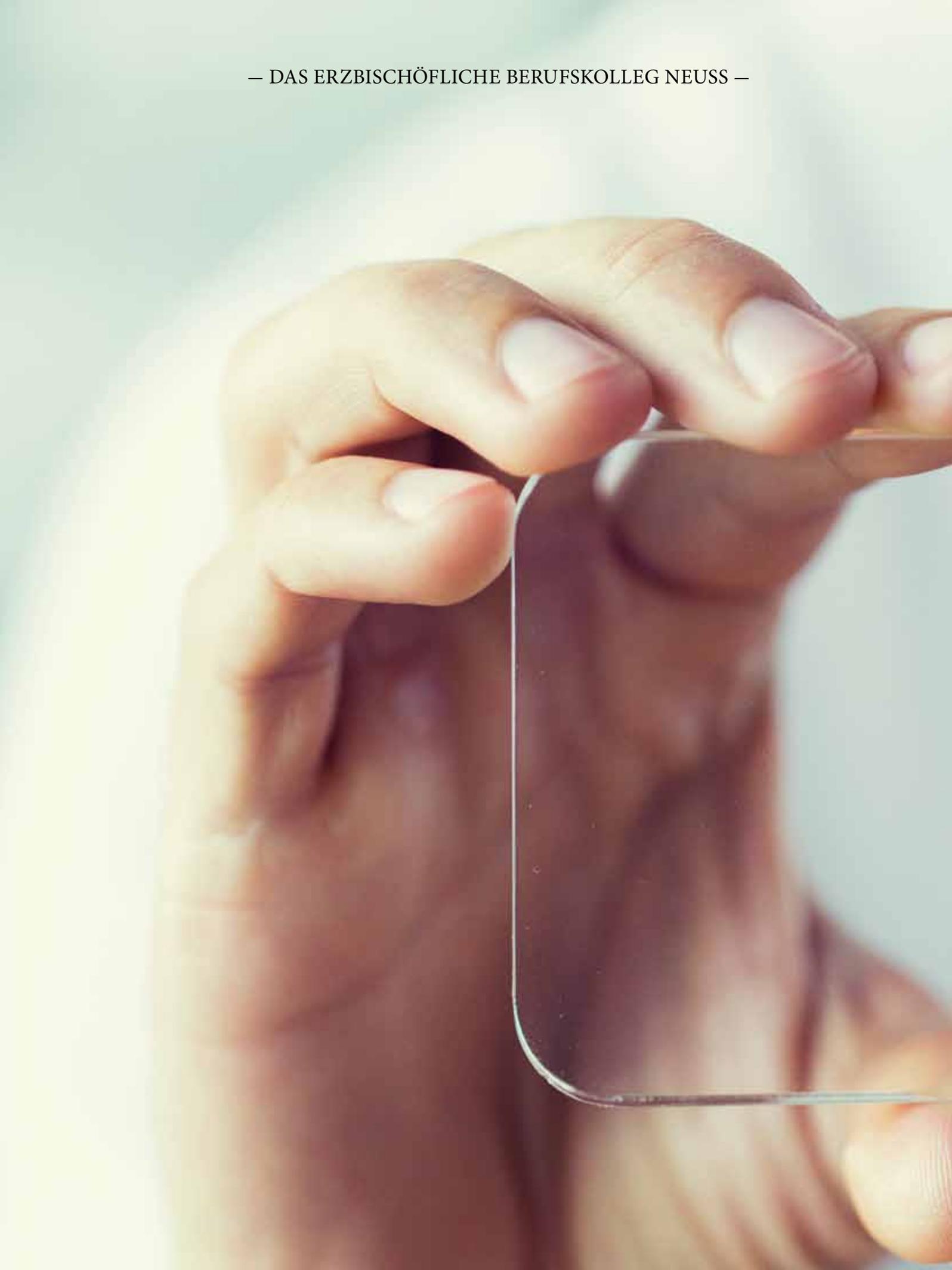
**GESUNDHEIT**

**MEHR**

—DAS ERZBISCHÖFLICHE BERUFSKOLLEG NEUSS—

# REITSCHULUNGSGYMNASIUM NEUSS ALS ABITUR





Das Erzbischöfliche Berufskolleg Neuss mit seinen Abteilungen Marienhaus und Marienberg bietet ab dem Schuljahr 2019/2020 den Bildungsgang AHR/Gesundheit für Schülerinnen und Schüler mit der Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe an.

Das Berufliche Gymnasium führt in drei Jahren zur Allgemeinen Hochschulreife, die zum Studium aller Fachrichtungen an Universitäten und Hochschulen berechtigt.

Durch seine Schwerpunktsetzung bereitet das Gesundheitsgymnasium in besonderer Weise auf ein Studium im medizinischen, pharmakologischen, gesundheitsökonomischen, psychologischen oder sportlichen Bereich vor.

Während der gesamten drei Jahre erfolgt der Unterricht in einem festen Klassenverband. Das Gesundheitsgymnasium beginnt für alle mit der Jahrgangsstufe 11, d.h. niemand genießt einen „Heimvorteil“. Der Unterricht der Jahrgangsstufe 11 führt langsam und schrittweise an das notwendige wissenschaftspropädeutische Arbeiten im Gymnasium heran.

Bereits während der Schulzeit erwerben die Schüler und Schülerinnen berufliches Fachwissen sowohl im Fachunterricht als auch durch (Europa-) Praktika und Schnuppertage in medizinischen, wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen. Darüber hinaus erhalten die Schüler und Schülerinnen die Möglichkeit, den Übungsleiterschein C zu erwerben.

Als Europaschule eröffnet das Erzbischöfliche Berufskolleg Neuss (Abt. Marienberg/Marienhaus) für seine Schüler und Schülerinnen Praktika im europäischen Ausland.

Neben dem Wirtschaftsgymnasium und dem Pädagogikgymnasium bietet das EBK Neuss mit dem Gesundheitsgymnasium eine dritte Variante zur Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife an.

# GESUNDHEITSGYMNASIUM

## MEHR ALS ABITUR



Das Berufliche Gymnasium führt in drei Jahren zur Allgemeinen Hochschulreife, die zum Studium aller Fachrichtungen an Universitäten und Hochschulen berechtigt.

Das Erzbischöfliche Berufskolleg Marienhaus ist die einzige innerstädtische Angebotsschule im Bereich Sozial- und Gesundheitswesen in Neuss.

Mit diesem Schwerpunkt besetzt das Marienhaus als eine katholische Schule eines der ureigensten Tätigkeitsfelder der katholischen Kirche.

Die enge Verflechtung von Theorie und Praxis zeigt sich inhaltlich in dem deutlichen Berufsbezug, praktisch durch die in die Ausbildung integrierten Praktika.

Das Marienhaus arbeitet mit mehr als vierhundert Einrichtungen des Sozial- und Gesundheitswesens zusammen. Dazu gehören vor allem Tageseinrichtungen für Kinder, offene Ganztagschulen, Jugendeinrichtungen, Krankenhäuser, Einrichtungen für Behinderte, Rehabilitätseinrichtungen und Seniorenheime.

Das breite Ausbildungsangebot vermittelt neben den Schulabschlüssen der Fachoberschulreife, der Fachhochschulreife und der allgemeinen Hochschulreife auch die staatlich anerkannten Berufsabschlüsse Sozialassistent(in), Kinderpfleger(in) und Erzieher(in).





# **HANDELN ALLEIN REICHT NICHT DIE KINDER SOLLEN AUCH DENKEN!**

## *QUALITÄTSKRITERIEN IN DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN BILDUNG IN KINDERGARTEN UND SCHULE*

**Prof.Dr. Jörg Ramseger, Freie Universität Berlin**

Das EBK Neuss, Abt. Marienhaus versteht sich als Kompetenz- und Weiterbildungszentrum in der Erzieherausbildung. Es ist Schnittstelle zwischen Schule, Hochschule und Praxis und damit immer wieder Austragungsort von Vortragsreihen mit Referenten aus dem Hochschulbereich. Das diesjährige Wissenschaftliche Forum am

EBK Neuss, Abt. Marienhaus, stand ganz im Zeichen von „MINT“ (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, (Informations-)Technik) 80 TeilnehmerInnen aus den pädagogischen Einrichtungen aus der Stadt Neuss und dem Rhein-Kreis-Neuss haben sich an diesem Tag mit dem Referenten Prof. Dr. J. Ramseger, Freie Universität Berlin, in einen Diskurs über die Qualitätskriterien naturwissenschaftlicher Bildung in Kindergarten und Schule begeben.



Kinder erleben wir oft mit einem spontanen Interesse an ihrer belebten Umwelt – z.B. an Pflanzen und Tieren – aber auch an ihrer unbelebten Umwelt, wie z.B. den Elementen Feuer, Wasser, Luft, Erde oder an Wetterphänomenen.

Mit diesem Interesse stellen die Kinder Fragen an die Welt, betrachten sie die Natur und sprechen über sie. Das ist schon eine bestimmte Form von Naturwissenschaft und damit im Grunde jedermann zugänglich, also auch Kindern im Vorschul- und Schulalter.

Mit Blick auf die Interessen der Kinder und in Anbetracht der enormen gesellschaftlichen und ökonomischen Bedeutung der Naturwissenschaften für unsere Gesellschaft, ist der Bildungsbereich „Naturwissenschaftlich-technische Bildung“ (Bildungsgrundsätze NRW) wesentlicher Bestandteil der institutionalisierten Frühpädagogik.

Prof. J.Ramseger, Referent des diesjährigen Wissenschaftlichen Forums, hat den Focus der TeilnehmerInnen nochmals auf das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder gelenkt, jedoch

auch nachdrücklich vor jeder Form der „Experimentitis“ gewarnt. Prof. Ramseger vertritt die These, dass das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder unbedingt aufgegriffen werden muss und in diesem Zusammenhang auch das Experiment seine Bedeutung besitzt. Jedes Experiment jedoch, dass für die Kinder keine Fragen an die Welt mehr zulässt, sondern bei dem von vorneherein klar ist, auf welche Frage an die Natur das Experiment eine Antwort gibt, ist nicht förderlich für den kindlichen Lernprozess. Jegliches Lernen setzt immer zuerst eine Frage an die Welt voraus. Es ist deshalb Ziel jeder naturwissenschaftlichen Bildung, Kinder zu eigenständigem Denken heran zu führen. Kinder sollen die Natur entdecken und Fragen an das stellen, was sie sehen, was sie betrifft. Die Aufgabe des Erziehers ist es dabei, die Kinder zu unterstützen, eigenständig Fragen zu formulieren.

In praktischen Übungen konnten die TeilnehmerInnen selbst nach Qualitätskriterien „experimentieren“ und für sich selbst die Erfahrung eines grundlegenden naturwissenschaftlichen Denkens



Grafik: Gruschka nach shutterstock\_395796727 Rawpixel.com

machen. Prof. Ramseger gibt 10 Qualitätskriterien für eine nachhaltige naturwissenschaftliche Bildungsarbeit vor. U.a. geht es darum „Die Natur frag-würdig machen, Experimente mit den Kindern entwickeln, Präzises Arbeiten einüben, Lernzuwachs sichern usw.“ Das wichtigste, allen anderen Kriterien übergeordnete und unverzichtbare Kriterium ist „Selbstwirksamkeitserfahrung ermöglichen.“

Das Wissenschaftliche Forum hat dazu beigetragen, dass die TeilnehmerInnen eine andere Betrachtungsweise naturwissenschaftlichen Arbeitens mit Kindern kennengelernt haben. Das Experiment unter der Zielperspektive, Kindern zu ermöglichen ihre Fragen an die Welt mit Hilfe angemessener Experimente nachhaltig zu beantworten, war Impuls für viele KollegInnen die naturwissenschaftliche Arbeit mit den Kindern erneut aufzunehmen, weiter zu führen, zu intensivieren.

Dr. Dieter Damblon, EBK Neuss

– DAS ERZBISCHÖFLICHE BERUFSKOLLEG NEUSS –

**ERZBISCHÖFLICHES BER**

**BILDET BOTSCHAFTER F**

**FRÜ**

# BERUFSSKOLLEG MARIENHAUS IN NEUSS

---

## FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE

---

## BEREICHSAUSBILDUNG AUS

---

*DAS EBK NEUSS SETZT HOHE STANDARDS IN DER ERZIEHERAUSBILDUNG, U.A. DURCH ZUSATZQUALIFIZIERUNGEN IN UNTERSCHIEDLICHEN BEREICHEN.*

### **Zertifizierung und Enrichment unter einem Dach**

Das EBK Neuss setzt hohe Standards in der Erzieherausbildung, u.a. durch Zusatzqualifizierungen in unterschiedlichen Bereichen. Auf besonders großes Interesse stößt das Enrichmentprojekt „Kleine Forscher im Fokus“ im MINT Bereich. Zielgruppen sind hier einerseits die Studierenden der Fachschule für Sozialpädagogik, andererseits Schüler und Schülerinnen der Primarstufe. Das Projekt findet in der Neusser Öffentlichkeit so großen Anklang, dass das EBK Neuss das Zdi (Zukunft durch Innovation) als Kooperationspartner gewinnen konnte. Dessen Ziel ist es „junge Menschen für naturwissenschaftliche und technische Berufe zu begeistern“, um damit dem Fachkräftemangel in MINT-Berufen entgegenzuwirken.

Durchgeführt wird das Projekt von Margit Meiser, Chemie- und Biologielehrerin am EBK Neuss, mit



langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der naturwissenschaftlichen Frühförderung, die im letzten Jahr zusammen mit vierzig Grundschulern den Wettbewerb der Evonik Kinderuni gewonnen hat. Der Sachunterricht in der Grundschule konzentriert sich vorwiegend auf Themenfelder der Biologie, Gesundheit und Umwelt, während chemische und physikalische Phänomene deutlich unterrepräsentiert sind. Die Durchführung von Experimenten ist häufig aus personellen und organisatorischen Gründen nicht realisierbar. Zu große Klassen und räumliche Engpässe machen eine solche experimentelle Erfahrung oft nicht möglich. Seit vielen Jahren unterstützt Margit Meiser als

„moderner Bildungsnomade“, engagierte Lehrer und Lehrerinnen an Grundschulen und rennt mit ihrem naturwissenschaftlichen Enrichmentkursen wahrlich offene Türen ein.

#### **Was sind die Inhalte des Enrichmentprojektes?**

Das Förderprojekt soll die „kleinen Forscher“ in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen einführen, wobei natürlich das Experimentieren im Vordergrund steht. Die Kurseinheit, „Kleine Forscher im Fokus“, greift vor allem Phänomene der nicht-belebten Natur auf. Dabei werden verschiedenste Themenkomplexe experimentell erarbeitet (z.B.



Grafik: Gruschka nach shutterstock\_58861742\_val lawless

Gibt es superkaltes Wasser oder warum streut man im Winter Salz auf die Straßen?). Außerdem werden grundsätzliche Aspekte der praktischen naturwissenschaftlichen Arbeitsweise erörtert (z.B. Sicherheitserziehung im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten, Aufbau und Erstellen eines Versuchsprotokolls, Erprobung unterschiedlicher Arbeitstechniken unter professioneller Anleitung). Phänomene des Alltags der Kinder und die daraus resultierenden Fragen, werden im Forscherlabor mit Hilfe von Experimenten und z.T. auch mit Hilfe einfacher Modelle erforscht. Alle durchzuführenden Experimente haben einen konkreten Bezug zur Lebenswelt der Kinder. Die Experimentierma-

terialien sind bis auf wenige Ausnahmen aus dem Alltag bekannt und meist im Haushalt vorhanden. Die Experimente lassen sich beliebig oft wiederholen, wobei sich das Ergebnis nicht ändert. Diese Verlässlichkeit ist für Kinder sehr wichtig. Sie erkennen, dass es Naturgesetzmäßigkeiten sind, denen sie auf der Spur sind, die immer gelten.

Ausgehend von einem beobachtbaren Phänomen, wird mit Unterstützung ein Versuchsprotokoll erstellt. Beobachtungen werden zeichnerisch und auch schriftlich festgehalten. Die Schüler versuchen anschließend, wie richtige Forscher, ihre Beobachtungen zu deuten. Die Kinder lernen, dass es



immer eine Erklärung zu dem untersuchten Phänomen gibt. Das erleichtert den kleinen Forschern zu verstehen, dass die beobachteten Prozesse aufgrund zuverlässiger Gesetzmäßigkeiten ablaufen und nicht durch „Zauberei“ willkürlich. Das Verstehen von Zusammenhängen schafft eine gute Grundlage für die vorurteilsfreie Begegnung mit Naturphänomenen.

Außerdem haben wissenschaftliche Untersuchungen ergeben, dass ein Phänomen, das mit Hilfe eines Versuches gedeutet wurde, länger im Gedächtnis bleibt, als ein Experiment, dessen Ablauf lediglich vorgestellt wurde. In diesem Kurs wird deshalb viel Wert auf eine für die Kinder verständliche naturwissenschaftliche Deutung gelegt.

Schon zu diesem frühen Zeitpunkt der Entwicklung können bereits Elementar- und Primarschüler abstrakte Inhalte aus der Biologie, Chemie und Physik verständlich vermittelt werden. Hier hat Piaget Kinder eindeutig kognitiv unterschätzt. „Forschen“ ist in jeder Altersstufe mit jedem Vorwissen möglich. Der Kurs dient somit auch dem Erlernen immer neuer Forschergrundlagen. Lernen aus Interesse und mit hoher eigener Aktivität wirken im Lernprozess synergetisch.

Ebenfalls ist psychologisch gesichert, dass selbstständig erworbenes Wissen und eigenverantwortliches Arbeiten, Erfolgserlebnisse schafft. Erfolgserlebnisse, aber auch das Erleben von Misserfolgen, die reflektiert werden, wiederrum wecken neues



Grafik: Gruschka nach shutterstock 145172695 Kiselev, Andrey Valerevich

Interesse, schaffen neue Lernmotivation, fördern eigene Aktivitäten und den Drang neue Erkenntnisse zu erwerben. Somit wird in diesem Kurs gleichzeitig die Selbstständigkeit (Problemfindung, Experiment und Auswertung), Eigenverantwortlichkeit (sauberes und gewissenhaftes Arbeiten) und damit verbunden auch das Selbstbewusstsein der Schüler gestärkt und gefördert.

**Das Allergrößte muss getan werden, wenn es noch klein ist!**

Aus der langjährigen Erfahrung in der naturwissenschaftlichen Frühförderung und der Tätigkeit als Lehrerin für Naturwissenschaften am Erzbischöflichen Berufskolleg Marienhaus ergibt sich

hier ein wundervoller Synergieeffekt. In der Funktion am EBK Neuss unterrichtet Margit Meiser die Studierenden der Fachschule für Sozialpädagogik und damit die angehenden Erzieher und Erzieherinnen. Naturwissenschaftliche Frühförderung darf kein Einzelfall bleiben! Deshalb war Margit Meiser auf der Suche nach fleißigen Mitstreitern und Multiplikatoren. Da sind die angehenden Erzieherinnen und Erzieher, die an der Basis der Bildung unserer Kinder arbeiten, prädestiniert. Denn nach Herman van Veen „muss das Allergrößte getan werden, wenn es noch klein ist!“ Gerade die Kinder der Elementar- und Primarstufe wollen noch Naturwissenschaften begreifen und mit allen Sinnen erfahren. Diese Motivation nimmt aber leider mit zunehmendem Alter ab, wenn sie nicht ge-

fördert und unterstützt wird. In der siebten Klasse, wenn dann endlich Chemie auf dem Lehrplan steht, sind nur noch Wenige begeisterungsfähig, sich mit chemischen und physikalischen Themen näher auseinander zu setzen. Man muss deshalb das Eisen schmieden, wenn es noch heiß ist!

### **Warum also nicht die „kleinen Forscher“ zu uns „großen Forscher“ einladen?**

Enrichment und Zertifizierung miteinander verzahnen!

In der Unterstufe der Fachschule für Sozialpädagogik bietet Frau Meiser deshalb seit dem letzten Schuljahr einen Zertifizierungskurs „Naturwissenschaftliche Frühförderung“ für besonders interessierte Studierende an. Dieser umfasst insgesamt vierzig Schulstunden. Inhalte sind theoretische Grundlagen, wie z.B. Kompetenzerwerb durch naturwissenschaftliches Handeln (Beobachten, Beschreiben, Kommunizieren, Vergleichen, Klassifizieren, Messen), Grundlagen für das Experimentieren mit Grundschulern, Überblick über die Durchführung eines Experimentiertages, Planung und Durchführung von Experimenten, Vorbereitung von Arbeitsblättern. Kern der Zertifizierung ist jedoch die das gemeinsame Experimentieren mit den „kleinen Forscher“. Grundschüler erleben unsere Studierenden als Moderatoren und Impulsgeber. Dabei wird an vier Samstagvormittagen von 9 bis 13:15 Uhr in unserem Labor des Marienhauses gemeinsam geforscht, wobei jeweils einer der Studierenden der die Moderatorenrolle des Samstagvormittags übernimmt. Gerne können auch „Lehrerteams“ gebildet werden, je nach Anzahl der sich für den Zertifizierungskurs gemeldeten Studierenden der Unterstufe. Jeder Studierende unterstützt dann an den Samstagvormittagen je eine Forschergruppe der „kleinen Forscher“, als Assistent und Impulsgeber. Wichtig ist hierbei,

dass „kleine und große Forscher“ gemeinsam ins Gespräch kommen. Unsere Studierenden werden von Margit Meiser angeleitet, die elementardidaktische Grundlage der kognitiv strukturierenden Gesprächsführung, „Sustained Shared Thinking“ (SST) zu erproben. Gemeinsames Problemlösen, Hinterfragen (offene Fragen!), Reflektieren und Weiterentwickeln stärkt auch den emotionalen Zusammenhalt zwischen pädagogischer Fachkraft und Kind. Auf diese Weise möchte die Lehrerin ihren Studierenden Mut machen, sich auch auf Ideen der „kleinen Forscher“ einzulassen.

Die Erlebnisse und Erfahrungen, die mit dem gemeinsamen Experimentieren mit den Grundschulern gesammelt werden, werden in einer anschließenden Reflexionsrunde ausführlich thematisiert. Das Konzept „Enrichment und Zertifizierung unter einem Dach“ ist somit eine echte Win-Win-Situation, von der „kleine“ und „große“ Forscher zugleich profitieren.

**Margit Meiser, Erzbischöfliches Berufskolleg Neuss, 22.11.2018**





MINT  
Grundschu  
KFG

T  
ultag

# EINMAL IM JAHR

*DER MINT-GRUNDSCHULTAG AM  
KARDINAL FRINGS GYMNASIUM*

Einmal im Jahr besuchen Grundschüler der dritten Klasse aus den umliegenden Grundschulen das KFG, traditionsgemäß am Freitag nach Karneval, um den „MINT-Grundschultag“ mitzuerleben. Und auch dieses Mal wurden die Erwartungen der jungen Forscher nicht enttäuscht: Mit leuchtenden Augen und um einige Erfahrungen reicher verließen Sie ca. eine Stunde später wieder die Fachräume der Biologie, Chemie und Physik und dankten unseren Oberstufenschülern mit großem Applaus. In den Workshops wurden die Grundschüler in Kleingruppen an verschiedenen Stationen von Oberstufenschülern der Q1 angeleitet, Experimente durchzuführen und mit ihren Ergebnissen naturwissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten.

In der Physik lag der Schwerpunkt auf Elektrizität und Magnetismus. Was leitet den Strom? Was passiert bei einem Kurzschluss? Kann man Magnetfelder abschirmen? Wie funktioniert ein Elektromagnet? Blitze entzündeten Streichhölzer und manch einem standen die Haare zu Berge...

shutterstock\_264926186 264926186



### Experimente mit Alltagsstoffen

In den Chemieräumen konnten die Grundschüler Experimente mit Alltagsstoffen ausprobieren. Lebensmittel veränderten wie durch Geisterhand die Farbe des violetten Rotkohlsaftes. Einen besonderen Reiz übte Feuer aus, vor allem als die Flammen je nach Zusatz in bunten Feuerwerksfarben leuchteten. Die Biologen unserer Q1 bemühten sich, dem potentiellen KFG-Nachwuchs zu zeigen, wie viel Spaß die Beschäftigung mit der lebendigen Natur macht. In einem Raum standen vor allem Fragen

der Bewegung auf dem Land, im Wasser und in der Luft im Mittelpunkt. So wurden verschiedene Körperformen im Wasser untersucht, und an einem Wasserbassin die Funktion der Fischblase getestet. Mithilfe verschiedener Funktionsmodelle wurde immer wieder der Bezug zur lebendigen Realität hergestellt. In einem zweiten Raum wurden mit Hilfe von Lupen, Licht- und Fluoreszenzmikroskopen sowie mit Experimenten das Sehen und das Hören näher untersucht. Jeder Grundschüler konnte nach getaner „Arbeit“ eine kleine Broschüre mit nach Hause nehmen.



Grafik: Gruschka nach Foto KFG

### **Win-Win-Situation**

„Am Ende des Tages hatten wir eine klassische Win-Win-Situation ...“, beschreibt der Q1-Schüler Lajosch im KFG-Jahrbuch 2016 den MINT-Grundschultag aus seiner Sicht. „... Die Q1-Schüler haben gelernt, wie es ist, mit Kindern zu arbeiten und sie durch eine Aufgabe zu begleiten und die Grundschüler erlebten eine spannende Einführung in die neuen Fächer, die sie an den weiterführenden Schulen erwartet ...“.

### **Seit 2009**

Der MINT-Grundschultag fand 2009 das erste Mal unter dem Titel „Oberstufenschüler machen Physik für Grundschüler“ statt. Zwei Klassen der Paul-Gerhardt-Grundschule erlebten im Rahmen ihrer Projektwoche, was man zum Thema Akustik alles machen kann. Die Zusammenarbeit eines Gymnasiums mit einer Grundschule war zu diesem Zeitpunkt etwas vollkommen Neues. Durch die Berichte der lokalen Presse wurde das Projekt der Fachschaft Physik auch in anderen Grundschulen

des Stadtteils Bonn-Beuel bekannt. Einige Grundschulleiter fragten bereits zu Beginn eines neuen Schuljahres nach Beteiligungsmöglichkeiten ihrer dritten Klassen am „MINT-Tag.“

Aufgrund der anhaltend positiven Resonanz beteiligten sich bald auch die Fachschaften Chemie und Biologie, so dass unser Projekt von Jahr zu Jahr gewachsen ist.

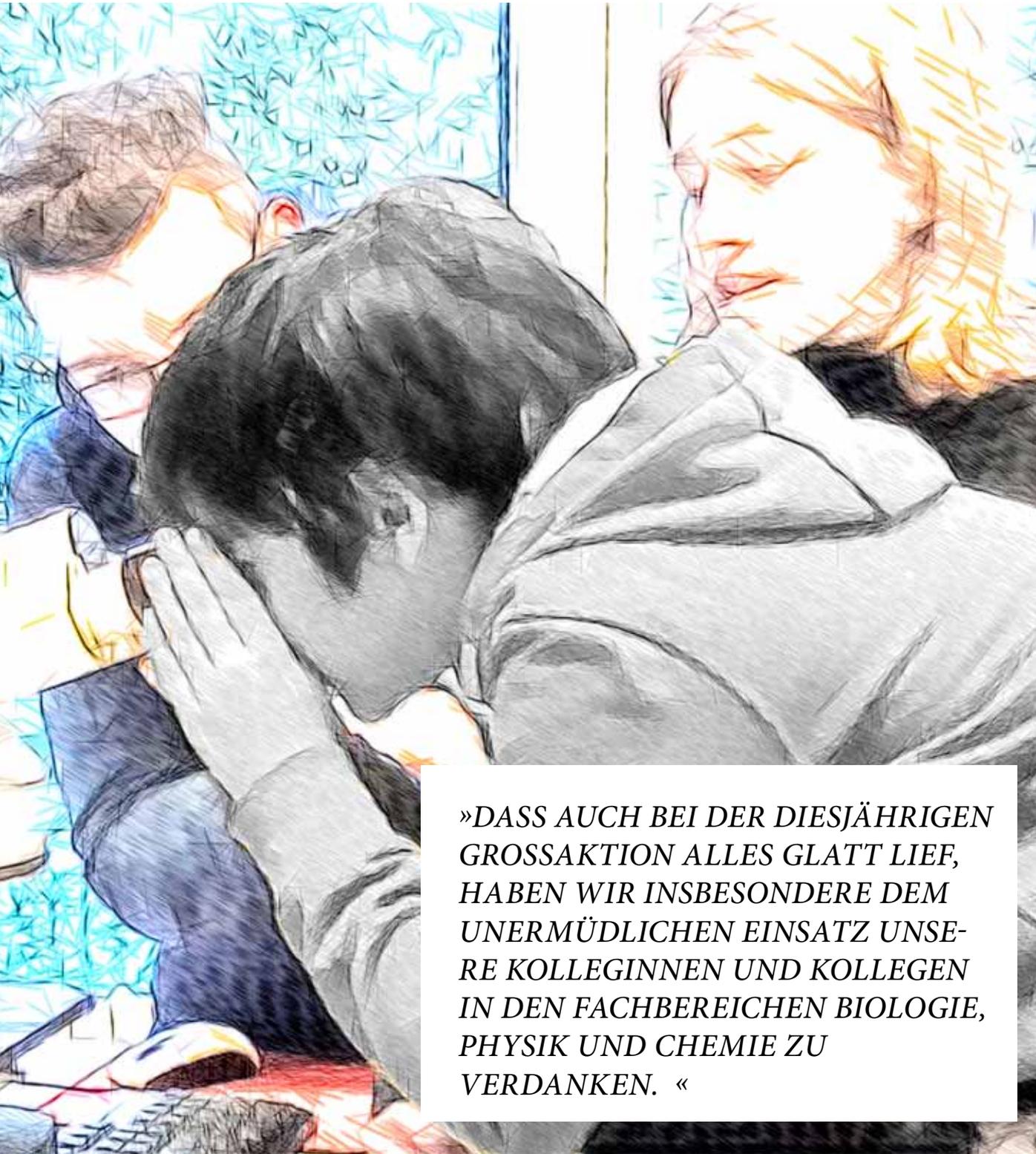
Unser Angebot an die neun Grundschulen der näheren Umgebung gipfelt nun im Schuljahr 2017/18 in der Durchführung von 12 Workshops, die an einem Vormittag in zwei Zeitblöcken in jeweils zwei Fachräumen der Biologie, Chemie und Physik stattfinden.

### **Pro hominibus ... in lebendiger Form!**

Dass auch bei der diesjährigen Großaktion alles glatt lief, haben wir insbesondere dem unermüdlischen Einsatz unsere Kolleginnen und Kollegen in den Fachbereichen Biologie, Physik und Chemie zu verdanken. Schließlich mussten die Oberstufenschüler der Q1 unter Beachtung aller Sicherheitsaspekte in die verlässliche Durchführung der Experimente mit den Grundschulern eingewiesen werden. Auch dieses Mal begeisterten unsere Schüler nicht nur durch sehr viel Umsicht und Geschick in der Praxis, sondern vor allem durch ihre Freude und Einsatzbereitschaft: „Pro hominibus ...“ in lebendiger Form!

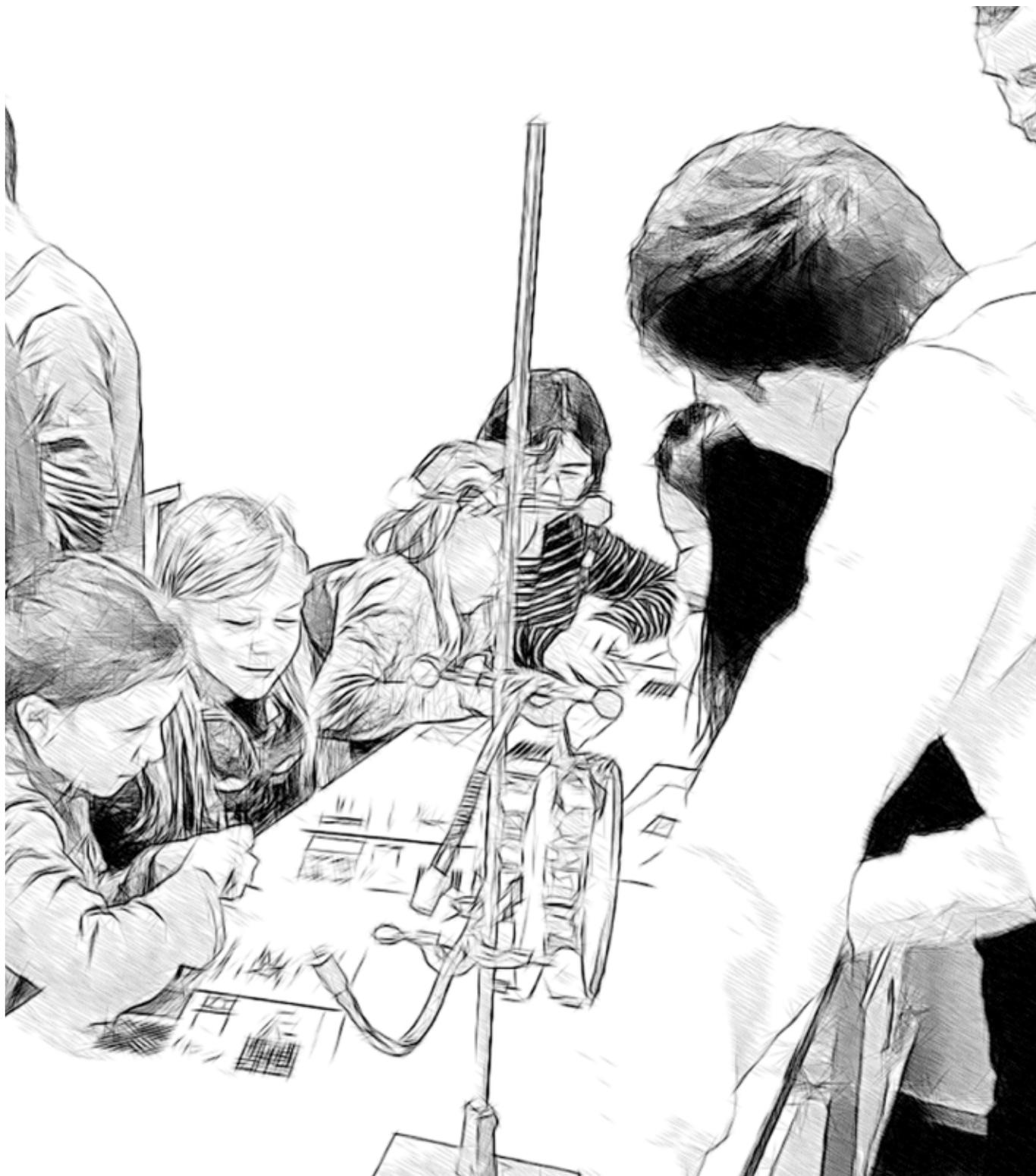
**Achim Huntemann, Markus Möhring**





*»DASS AUCH BEI DER DIESJÄHRIGEN GROSSAKTION ALLES GLATT LIEF, HABEN WIR INSBESONDERE DEM UNERMÜDLICHEN EINSATZ UNSERE KOLLEGINNEN UND KOLLEGEN IN DEN FACHBEREICHEN BIOLOGIE, PHYSIK UND CHEMIE ZU VERDANKEN. «*

Grafik: Gruschka nach Foto KFG



Grafik: Gruschka nach Foto KFG

» *DER MINT-GRUNDSCHULTAG FAND 2009 DAS ERSTE MAL STATT* «

Der MINT-Grundschultag fand 2009 das erste Mal unter dem Titel „Oberstufenschüler machen Physik für Grundschüler“ statt. Zwei Klassen der Paul-Gerhardt-Grundschule erlebten im Rahmen ihrer Projektwoche, was man zum Thema Akustik alles machen kann.



Grafik: Gruschka nach Foto KFG

» *EINMAL IM JAHR* «

Einmal im Jahr besuchen Grundschüler der dritten Klasse aus den umliegenden Grundschulen das KFG, traditionsgemäß am Freitag nach Karneval, um den „MINT-Grundschultag“ mitzerleben.

BEAU-

TYFUL

MINT



**ERKENNTNISWEG DES SCHÖNEN**



# >PHYSIKANTEN<

---

## *DIE >PHYSIKANTEN< ZU GAST IM GYMNASIUM MARIENBERG*

### **Physik-Show und Wissenschaftsshow**

Die Physikanten & Co. sind ein Team aus Naturwissenschaftlern, Schauspielern und Moderatoren. Mit ihrer spektakulären Physik-Show und Wissenschaftsshow haben sie bereits mehr als 750.000 Zuschauer begeistert. Die Physikanten treten bei Firmenveranstaltungen auf, auf Konferenzen, Messen und in Schulen, in Deutschland, Europa, im mittleren und fernen Osten. Für Wissenschaftssendungen im Fernsehen konzipiert und baut das Team um Dipl.-Phys. Marcus Weber spektakuläre Experimente (u.a. Galileo, Frag doch mal die Maus). Die Physikanten wurden für ihre Arbeit mehrfach ausgezeichnet, zuletzt 2012 mit der Medaille für naturwissenschaftliche Publizistik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG). Damit stehen sie in der Tradition von Joachim Bublath, Harald Lesch oder Ranga Yogeshwar.

### **Wie kann man nicht begeistert sein von Physik?**

Wie kann man nicht begeistert sein von Physik? Von Phänomenen, die die Welt beeinflussen und mit denen jeder täglich zu tun hat? Diese Frage stellten sich die Künstler und Naturwissenschaftler Marcus Weber (damals noch Marcus Hienz) und Jörg Gutschank. Beide hatten Physik studiert – Marcus Weber hatte sein Studium als Jahrgangsbester abgeschlossen, Jörg Gutschank arbeitete mittlerweile an seiner Promotion. Nebenbei traten beide als Jongleure und Kleinkünstler auf. Wäh-

rend ihre Auftritte stets gut besucht waren, schien das Interesse an Physik immer mehr abzunehmen. Die Studienzahlen sanken, in Studien wie „Timms“ und „Pisa“ schnitten deutsche Schüler besonders in den Naturwissenschaften schlecht ab.

### **Verbund von Kunst und Wissenschaft**

Marcus Weber und Jörg Gutschank beschlossen, Jugendliche und Erwachsene für Physik zu begeistern, indem sie Kunst und Wissenschaft verbanden. Als „Physikanten & Co.“ entwickelten sie ihre erste Interaktive Physik-Show, die sich mit Phänomenen rund um die Mechanik befasst. Mit diesem Konzept bewarben sie sich im Herbst 2000 beim internationalen Wettbewerb „Physics on Stage“, dessen Ziel es war, Physik als Schul- und Studienfach attraktiver zu machen. Mit Erfolg: Die Physikanten gewannen die deutsche Ausscheidung des Wettbewerbs; beim europäischen Finale in Genf ernteten sie stehende Ovationen.

### **Presse**

„Professor Doktor Liebermann und sein nicht auf den Mund gefallener Assistent ‚Herr Müller‘, der kess durch den Abend führte, hatten die begeisterte ‚Schülerschaft‘ von der ersten Minute für sich gewonnen.“

Rheinische Post, 18.11.2013



# »GENDERING MINT«

---

## *LAPTOP ODER LOCKENWICKLER*

### **Frau Pickartz diskutiert zum Thema: »Gendering MINT« in der Uni Köln**

In Leitungsfunktionen sind MINT-Lehrerinnen die Ausnahme. Die Schulleiterin des St. Ursula-Gymnasiums in Brühl, Frau OStD' Claire Pickartz (M/EK) gehört zu diesen Ausnahmen und vertrat bei der Veranstaltung »Gendering MINT – Vermittlung und Berücksichtigung von Geschlechteraspekten in der Lehramtsausbildung für Naturwissenschaft und Technik« im Rahmen der Reihe »Lighthouse Leadership« des Zentrums für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln in Kooperation mit der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln die schulische Perspektive auf Fragen nach Gleichstellungsinitiativen zur Förderung von Mädchen und Barrieren, die Mädchen an einer aktiven Beteiligung und Teilhabe, z. B. bei der Wahl von Leistungskursen in der Sek. II, in den MINT-Fächern hindern.

### **Fishbowl-Diskussion**

Im Rahmen der Veranstaltung, die am 7. September 2018 im Tagungsraum des Neuen Seminargebäudes der Universität zu Köln stattfand, legte Frau Prof.' Sigrid Schmitz von der HU Berlin zunächst einführend den Stand der Forschung dar und regte über kritische Fragen sowie innovative Projektbeispiele dazu an, in Schule und Hochschule reflektiertes Geschlechterwissen zu vermitteln und für Geschlechtervielfalt zu sensibilisieren. Im Rahmen einer anschließenden Fishbowl-Diskussion wurden die von Frau Prof.' Sigrid Schmitz skizzierten Fragen und Impulse aufgegriffen und weiterdiskutiert. Bei der Diskussionsmethode »Fishbowl« können auch Teilnehmer/-innen, die im äußeren Kreis sitzen, an der Diskussion teilnehmen, da im inneren Kreis ein freier Stuhl steht, auf dem eine Teilnehmerin/ein Teilnehmer des äußeren Kreises Platz nehmen kann, um seine Position thematisch

# – LAPTOP ODER LOCKENWICKLER –

einzubringen. Im inneren Kreis debattierten neben Frau Pickartz und Frau Prof.' Schmitz auch Frau Prof.' Sigrun Korsching, Prodekanin für Gleichstellung, Diversität und den naturwissenschaftlichen Nachwuchs an der Universität zu Köln, sowie Frau Prof.' Carolin Retzlaff Fürst, Direktorin des Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsforschung der Universität Rostock. Moderiert wurde die Veranstaltung von Frau Dr.' Britt Dahmen, Referat Gender & Diversity Management der Universität zu Köln.

des Selbstbewusstseins sowie auf Schulbuchstudien und das Rollenbild in der Familie einging. Ausgangspunkt des Diskurses und der gesellschaftlichen Veränderung, da waren sich die Teilnehmerinnen des inneren und äußeren Kreises einig, sei immer die Selbstreflexion, die bei eigenen Erfahrungen und dem Blick auf stereotype Geschlechtervorstellungen ansetzen solle. „Es ist wichtig, dass die Welt bunt ist“ (Prof.' C. Retzlaff-Fürst).

## **Frau Pickartz pointiert**

Einleitend positionierten sich die Teilnehmerinnen mit einem dreiminütigen Statement, bei dem Frau Pickartz pointiert auf Fragen der Pubertät,

**Sylvia G. Hundenborn**

## – FEMALE LEADERSHIP - GENDERING MINT –

### –DAS DEUTSCHE WISSENSCHAFTSSYSTEM IST NACH WIE VOR VON EINER DEUTLICHEN GESCHLECHTERDIFFERENZ GEPRÄGT.

Frauen galten in den Naturwissenschaften lange als Exotinnen. Seit einigen Jahren steigt jedoch der Anteil von Studentinnen in einigen naturwissenschaftlichen und technischen Fächern – in anderen, wie in Physik, sind sie konstant niedrig (13 Prozent Absolventinnen). In allen Naturwissenschaften gilt, dass immer noch deutlich weniger Frauen Karriere machen als Männer: acht Prozent aller Physikprofessuren sind mit Frauen besetzt. Nach wie vor gilt es, durch gezielte Mentoring-Programme und Netzwerke talentierte junge (Lehramts-)Studentinnen zu unterstützen, sie auf ihren Berufseinstieg vorbereiten und vor allem in ihren Karriereambitionen zu bestärken.

Vor allem in höheren Positionen macht der Anteil an Frauen in der Naturwissenschaft und Technik nur einen Bruchteil der Hochschulabsolventinnen des jeweiligen Faches aus. In der Schule sehen wir ein ähnliches Phänomen: Der Anteil von Lehrerinnen im MINT-Bereich liegt deutlich unter 50 Prozent, in Leitungspositionen sind MINT-Lehrerinnen die Ausnahme.

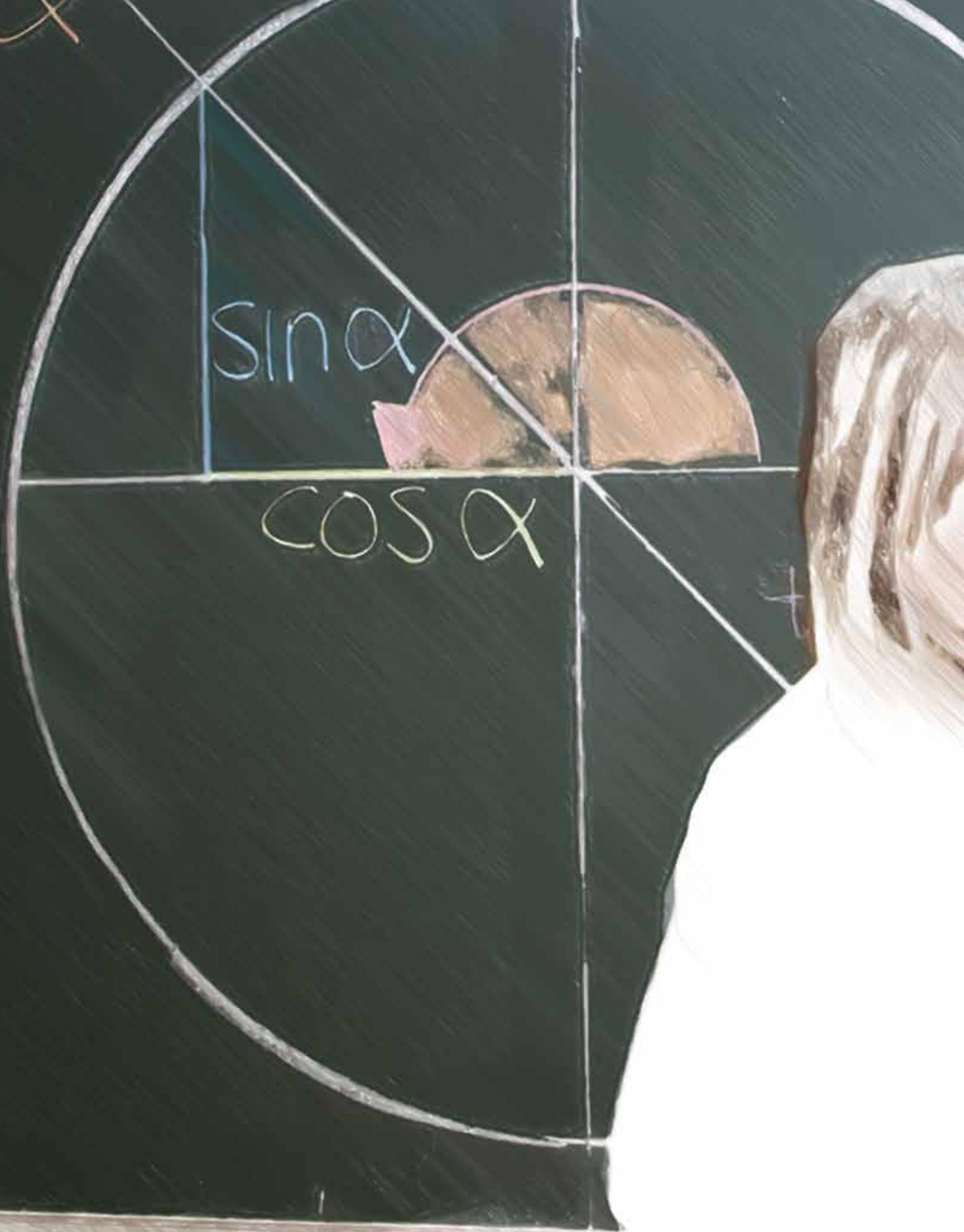
Quelle:

<https://zfl.uni-koeln.de/leadership-2018.html>



$\sin \alpha$

$\cos \alpha$



$$\cot(\alpha) = \frac{\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$$

$f(x)$

$x$

$$\tan(\alpha) < 0$$

$$\frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

komm  
mach **MINT**



# Wo das Hören das Sagen hat

Ein MINT-Studium eröffnet vielversprechende berufliche Chancen mit viel Raum für Kreativität. Zum Beispiel die Erforschung von Hörerlebnissen. **Lena ist Hörforscherin** und untersucht, wie Produkte am besten klingen.

Erfahre mehr über ihren Werdegang auf [www.komm-mach-mint.de/Lena](http://www.komm-mach-mint.de/Lena)

# POSTER ZU MINT

„NATIONALER PAKT FÜR FRAUEN IN MINT-BERUFEN - KOMM, MACH MINT.“  
<https://material.kompetenzz.net/komm-mach-mint/schuelerinnen>

Der Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen - „Komm, mach MINT.“ ist die einzige bundesweite Netzwerk-Initiative, die Mädchen und Frauen für MINT-Studiengänge und -Berufe begeistert. Sie vernetzt bereits über 270 Partnerinnen und Partner aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Sozialpartnern, Medien und Verbänden und setzt den Dialog zum Thema Frauen und MINT in innovative Maßnahmen um.

Ziel der Initiative ist das Potential von Frauen für naturwissenschaftlich-technische Berufe angesichts des sich abzeichnenden Fachkräftemangels zu nutzen, im einzelnen:  
ein realistisches Bild der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Berufe zu vermitteln und die Chancen für Frauen in diesen Feldern aufzuzeigen, junge Frauen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge zu begeistern,

Quelle: <https://www.komm-mach-mint.de>



Kostenlose Bestellmöglichkeit der Poster unter: <https://material.kompetenzz.net/komm-mach-mint/schuelerinnen>.

PDF und Print DinA1 und viele Informationen

EL ROBOTO

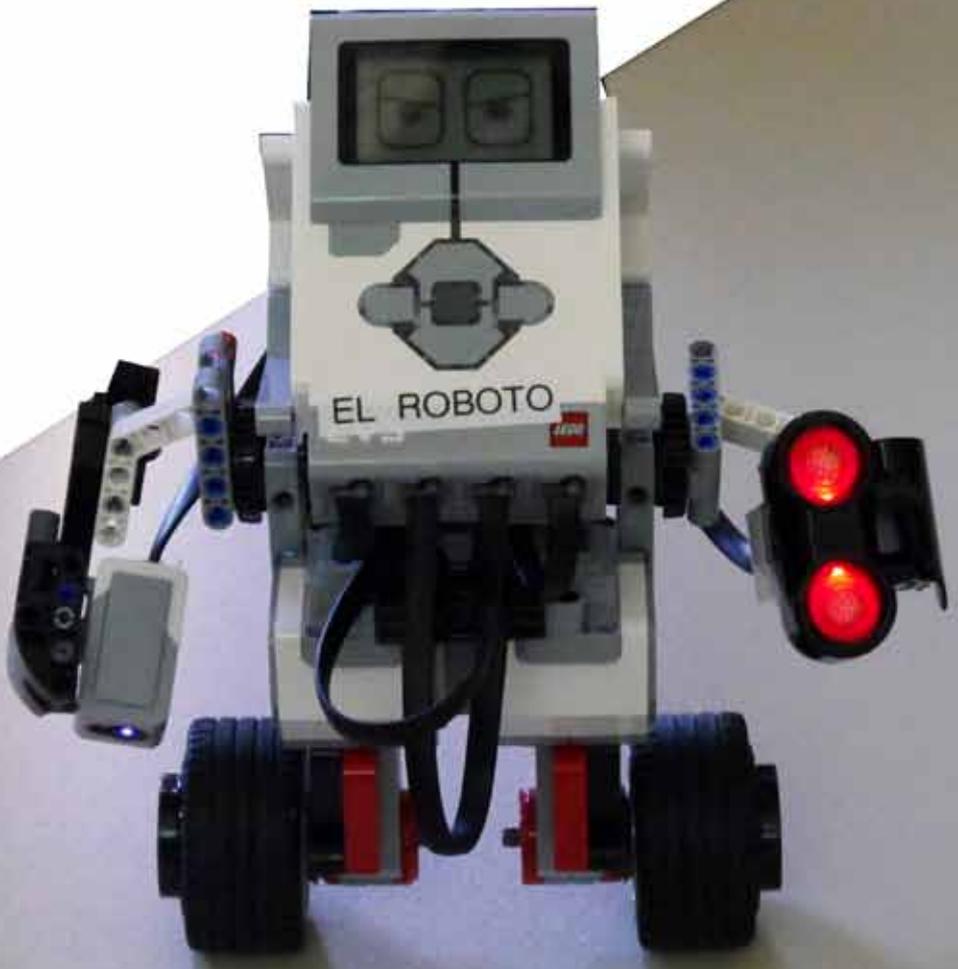
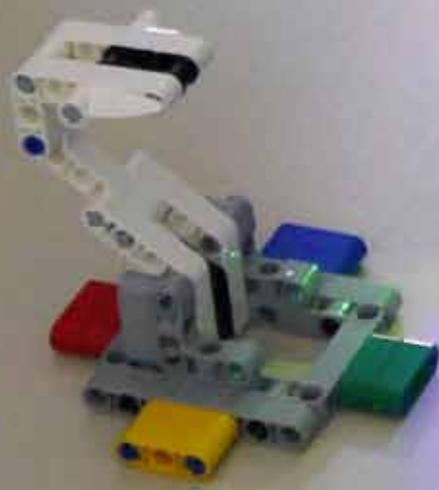


Foto: Sankt Josef

# SANKT JOSEF GOES

---

# DIGITAL

---

Das große Projekt der Sankt Josef Schule wurde am Freitagmorgen offiziell initiiert. Schulleiter Stefan Rost begrüßte in seiner Eröffnungsrede die geladenen Gäste der Bürgerstiftung und des Fördervereins und dankte der Stiftung herzlich für die großzügige finanzielle Unterstützung in Höhe von 7200 Euro und dem Förderverein für die Begleitung der Finanzierung.

22 LEGO Roboter

Besonders hervorgehoben wurden des Weiteren die Interdisziplinarität und der Genderaspekt. Es sei wichtig, insbesondere die Mädchen in ihrem naturwissenschaftlichen und informationstechnischen Forschungsdrang zu bestärken, zu fördern und zu fordern, so Schulleiter Rost. Zur Zeit stünden 22 LEGO Roboter zur Verfügung und es gebe unterschiedliche Angebote wie „workshops“, den Einsatz im Wahlpflichtfach Naturwissenschaft der Jahrgangsstufe 7 und Arbeitsgemeinschaften in den Jahrgangsstufen 7 und 8.

Dr. Beate Fabiszisky lobte den fächerverbindenden Charakter

Projektleiter Daniel Trojansky sprach stolz über die jetzt schon zu verzeichnenden Fortschritte, da man vor erst rund zwei Wochen das Projekt startete. Die technischen Voraussetzungen seien vorhanden. Die technische Ausrüstung beinhalte die „LEGO EV3 Education Basis Sets“ sowie Computerplatinen. Darüber hinaus erklärte er den anwesenden Gästen, dass die Förderung der fachlichen,

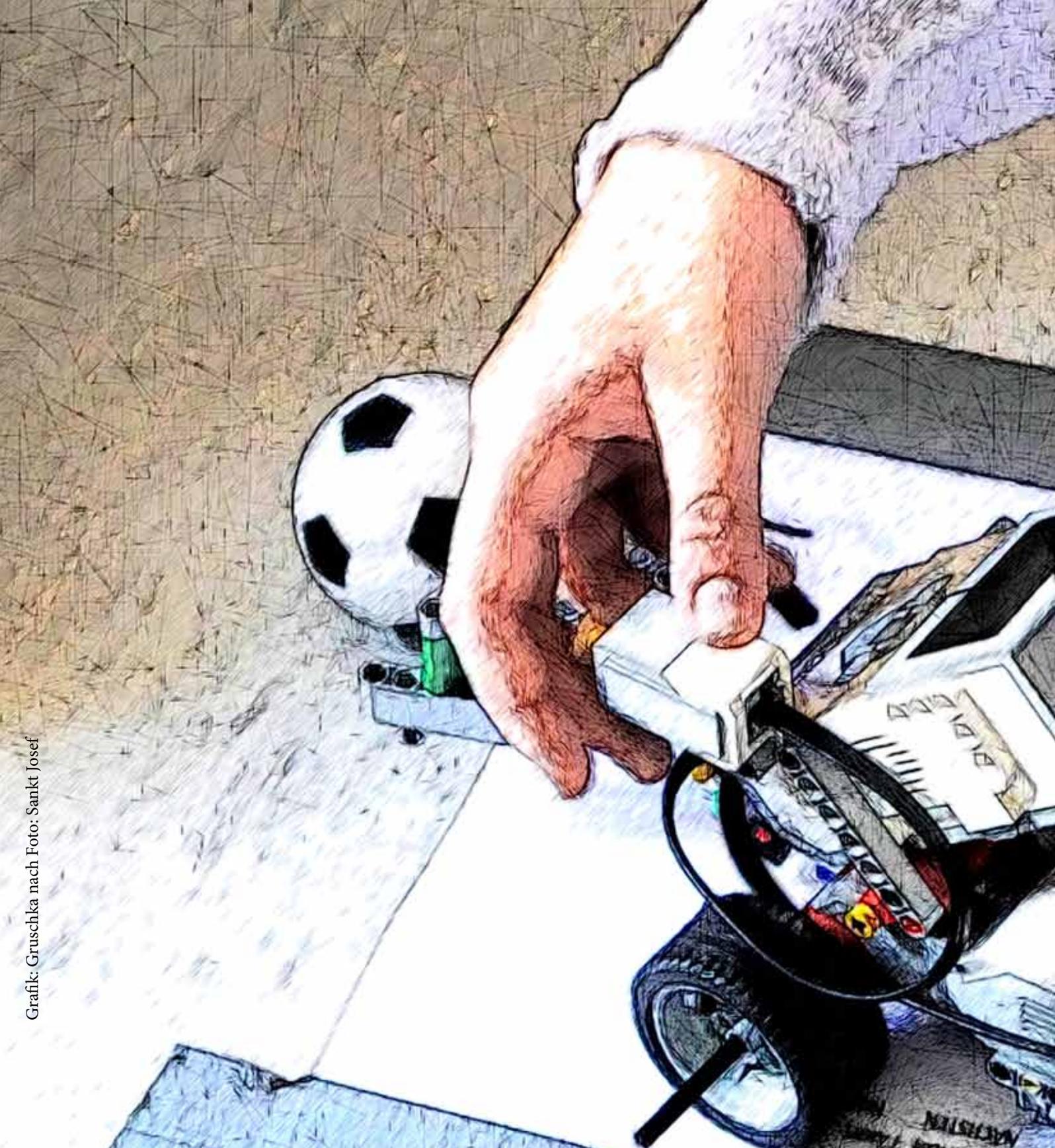
methodischen, sozialen, persönlichen und nicht zuletzt digitalen Kompetenzen abgedeckt werde. Dr. Beate Fabiszisky lobte als Lehrerin der Naturwissenschaften ebenfalls den fächerverbindenden Charakter des Projektes und erwähnte den hohen Anspruch, den es in sich trage.

Schon nach kurzer Zeit wurden erste -- mitunter komplexe - Programmiersequenzen entwickelt und es rollten diverse EV3-Gefährten munter über den Klassenraumboden. Nur das Lächeln war vorprogrammiert.

Zukunft

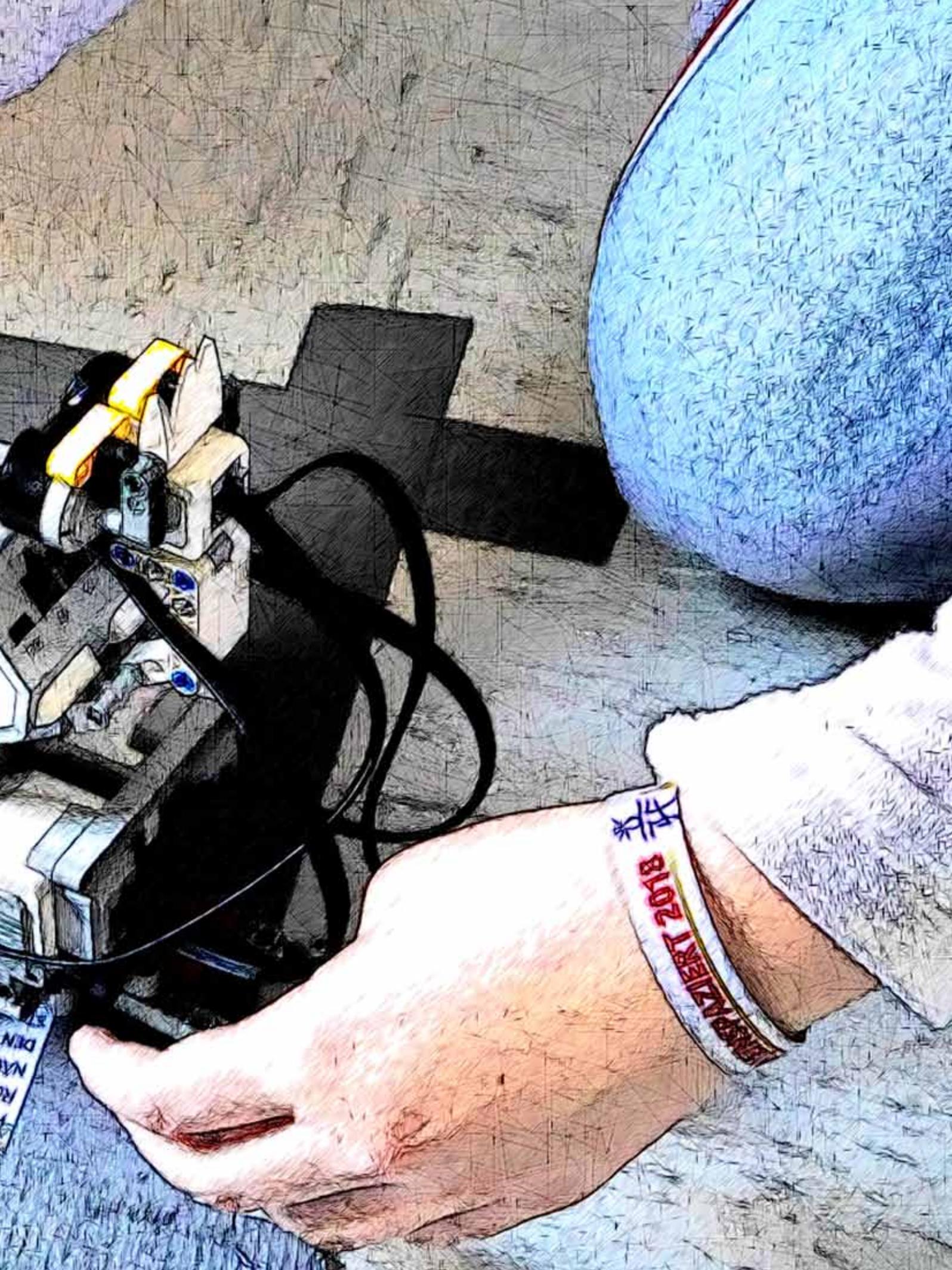
Am Ende zeigten dann einige Roboter, über welche Qualitäten sie verfügten. Dazu setzten ihnen die Schülerinnen und Schüler der Arbeitsgemeinschaft Hindernisse in den Weg, welche es zu erkennen und im besten Falle zu umgehen galt. Bis auf wenige Ausnahmen wirkten die kleinen Kameraden sehr professionell. Ebenso professionell beantworteten unsere jungen Experten noch ausstehende Fragen seitens der Gäste.

In Zukunft stehen Projekte wie der „Girls' Day“, jahrgangsstufenbezogene Projektmodule, weitere „workshops“ und die Teilnahmen an Wettbewerben auf dem Programm.



The illustration depicts a hand in a white sleeve plugging a white network cable into a switch. A soccer ball is positioned next to the hand. In the background, there is a computer monitor and a keyboard. The entire scene is rendered in a textured, painterly style. At the bottom, the text 'SANKT JOSEF GOES DIGITAL' is written in bold, black, sans-serif font, with 'SANKT JOSEF GOES' on one line and 'DIGITAL' on the line below, both underlined.

# SANKT JOSEF GOES DIGITAL



BIOAGENT 2100

RAN  
NAN  
DIN

## „SCHNUPPERKURS „ELEKTRONIK UND PROGRAMMIEREN“



In Zusammenarbeit mit dem zdi-Schülerlabor der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg führten die SchülerInnen der Erzb. Gesamtschule St. Josef in Bad Honnef einen Programmier-Projekttag durch.

### Was war zu tun?

Im regulären Physikunterricht bauen die Lernenden der Stufe 6 einfache Schaltungen mit Glühlampen und Schaltern auf. Elektronische Bauteile sind kein Gegenstand des Anfangsunterrichtes. Vor

dem Programmieren mussten die Schüler deshalb zunächst lernen, wie eine Leuchtdiode und ein elektrischer Widerstand funktionieren, und dass Leuchtdioden ohne den Einbau von Widerständen schnell zerstört werden können. Zwei Referenten von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg gaben den Lernenden einen ersten Einblick in diese Thematik. Auf kleinen Steckbrettern wurden dann einfache Schaltungen ganz ohne Löten aufgebaut. Mit diesen Grundkenntnissen konnten die Lernenden anfangen zu programmieren, zum Bei-



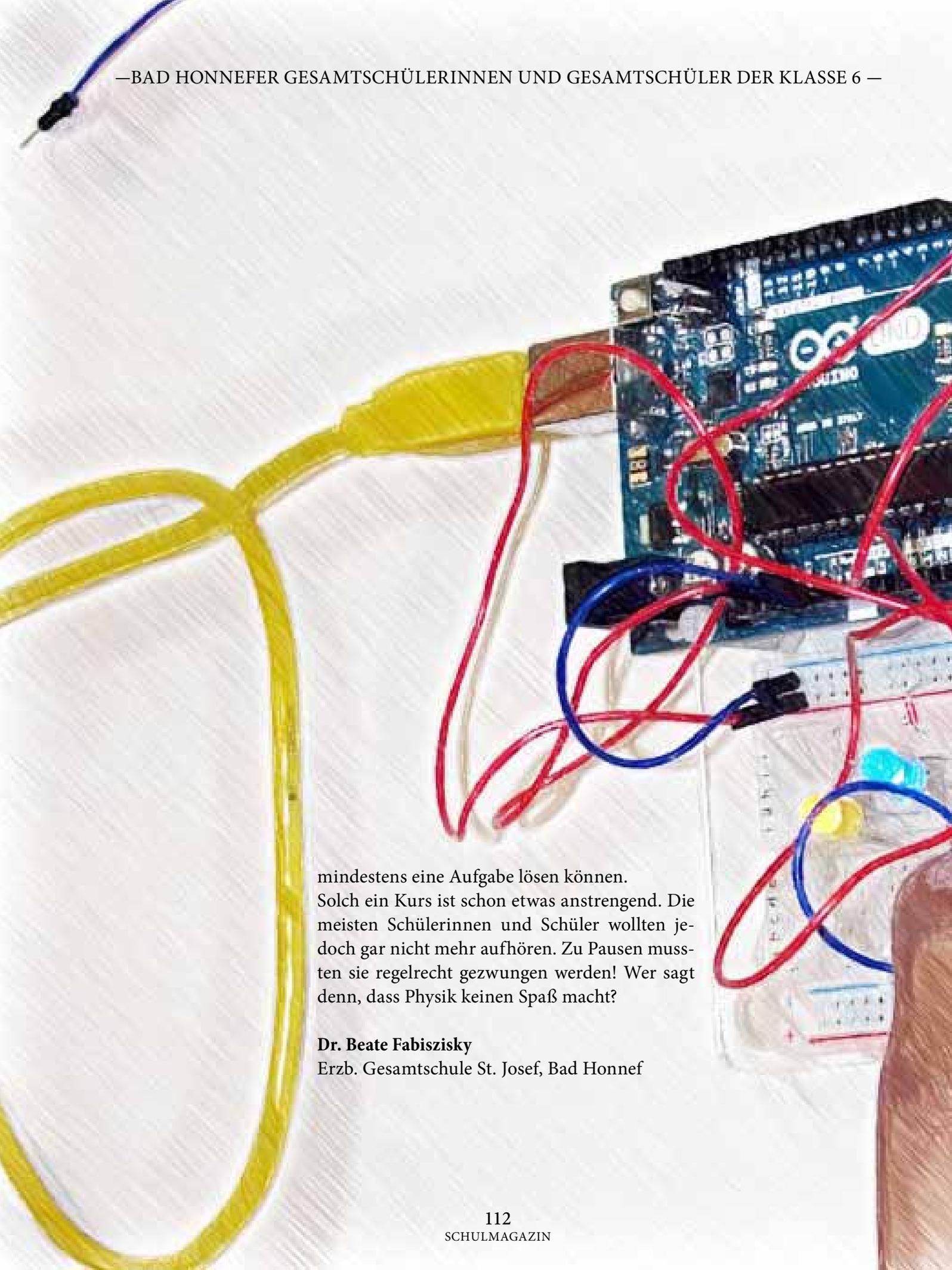
shutterstock\_1026000457 LightField Studios

*SYMBOLFOTOGRAFIE: BAD HONNEFER GESAMTSCHÜLERINNEN UND GESAMTSCHÜLER DER KLASSE 6*

spiel sagen, wann eine Leuchtdiode leuchten soll. Das erfolgte im zweiten Teil des Projektes. Für die Programmierung eines Arduino Microcontrollers verwendeten die Schüler Befehle aus einer Liste, die sie als Bildelemente an einem angeschlossenen Notebook anordnen können. Kreativität, logisches Denken und Spaß am Ausprobieren - so entstanden innerhalb kurzer Zeit kleine Programme. Gebaut und gesteuert wurden Lichtschranken, Einparkhilfen, die Steuerung eines Rollladens, eine Ampelschaltung – also ganz alltägliche Anwen-

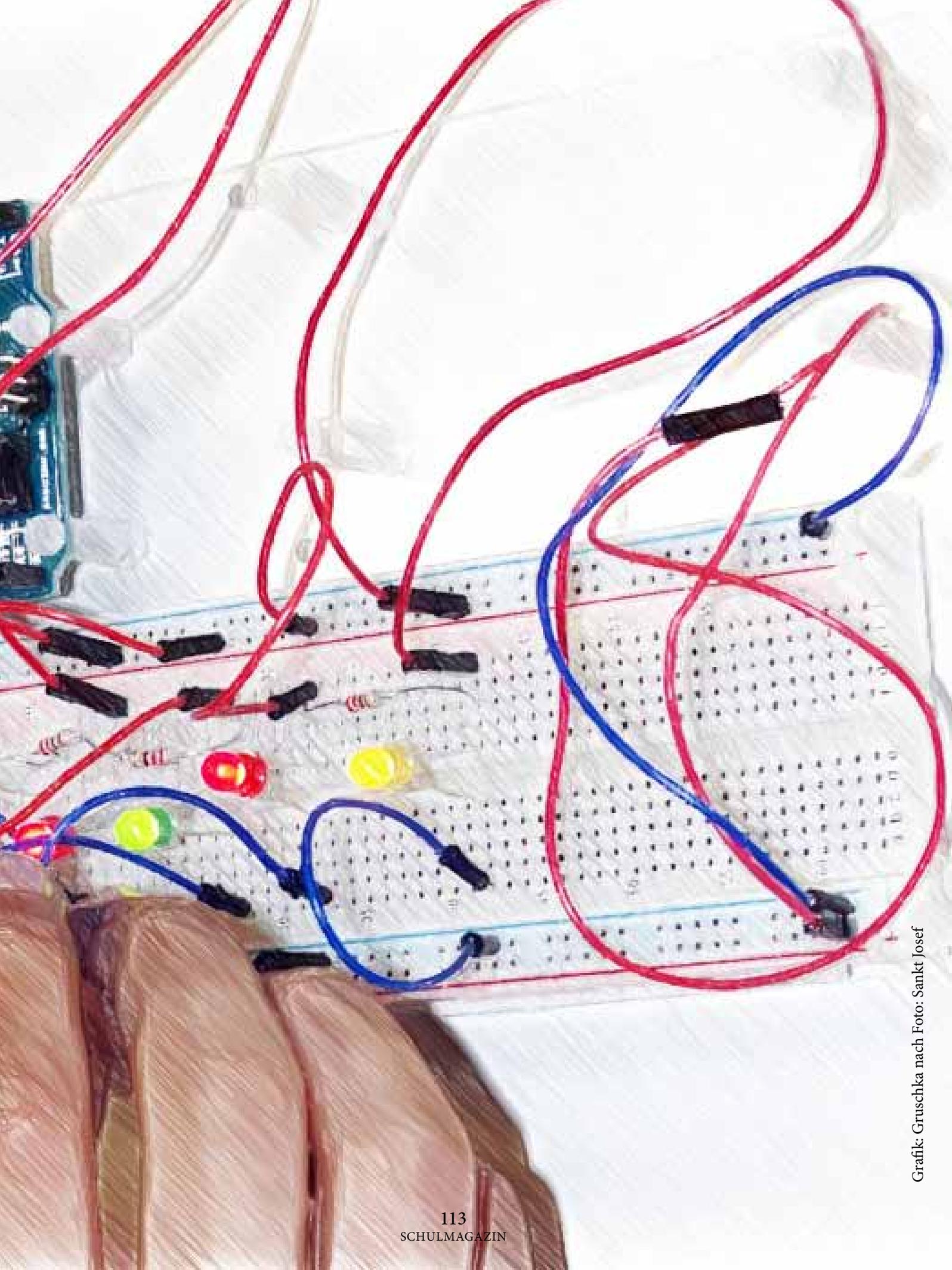
dungen. Knifflig war die Fehlersuche, wenn etwas zunächst nicht funktionierte. Lag es an der Schaltung, am Programm oder war gar die Leuchtdiode defekt? Hier waren manchmal Geduld und vor allem systematisches Vorgehen gefordert.

Die Gesamtschulklassen werden von Schülern mit sehr unterschiedlichen Talenten besucht. Da alle Aufgaben in Zweierteams bearbeitet wurden, konnte jeder seine individuellen Stärken einbringen. Am Ende des Projekttagess hat jedes Team



mindestens eine Aufgabe lösen können. Solch ein Kurs ist schon etwas anstrengend. Die meisten Schülerinnen und Schüler wollten jedoch gar nicht mehr aufhören. Zu Pausen mussten sie regelrecht gezwungen werden! Wer sagt denn, dass Physik keinen Spaß macht?

**Dr. Beate Fabiszisky**  
Erzb. Gesamtschule St. Josef, Bad Honnef



Grafik: Gruschka nach Foto: Sankt Josef



# WIRKUNDE

**DAS KARDINAL-FRINGS-  
GYMNASIUM**

**in Bonn hat erfolgreich an der Forschungsbörse  
im Jahr 2013 teilgenommen.**

*Johanna Wanka*

Prof. Dr. Johanna Wanka  
Bundesministerin für Bildung und Forschung

EINE INITIATIVE VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Forschungsbörse

# WISSENSCHAFTSABEND

---

*IM NOVEMBER FAND DER ERSTE WISSENSCHAFTSABEND FÜR SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER DER STUFE 9, GEMEINSAM MIT IHREN ELTERN STATT. UNGEFÄHR 60 SCHÜLER UND 30 ELTERN FOLGTEN DER EINLADUNG, DIE DEN ERGÄNZENDEN ABSCHLUSS EINER UNTERRICHTSREIHE ÜBER BAU FUNKTION DER MENSCHLICHEN NIERE DARSTELLTE UND DIE IM SCHULINTERNEN LEHRPLAN FÜR DEN BIOLOGIEUNTERRICHT IN DIESER STUFE VORGESEHEN IST.*

Die Idee war, mit diesem neuen MINT-Format zu testen, ob unsere Schüler auf der Grundlage der Unterrichtsinhalte einem wissenschaftlichen Vortrag folgen können und sich auf diesem Weg für die Medizin und Biologie begeistern lassen.

Für die Eltern bot sich hiermit die Möglichkeit, an der Endphase eines Unterrichtsprojekts teilzunehmen und ihre Kinder als aktive Zuhörer zu erleben, die zu jeder Zeit die Gelegenheit hatten, sich mit Fragen und Kommentaren einzubringen.

Den Kontakt zu unserem Experten, Prof. Dr. Bernhard Schermer, konnten wir über die „Forschungsbörse“ herstellen, eine Onlineplattform, die Wissenschaftler und Praktiker aus verschiedenen Fachdisziplinen an Schulen vermittelt. Die festgelegte Zielsetzung dieser Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ist es, möglichst vielen Schülern die Möglichkeit zu eröffnen, mit Wissenschaftlern zu diskutieren und somit Interesse an den MINT-Fächern zu wecken.

Die Lehrerinnen und Lehrer haben die Möglich-

keit, ihren Unterricht sowie die Gestaltung des Präsentations- und Diskussionsabends im Vorfeld mit dem Experten abzustimmen.

Vor der vereinbarten Präsentation sollte das Auditorium in der Aula des KFGs aber zuerst die im Universitätsjargon so wichtige Unterscheidung „s.t.“ / „c.t.“ kennenlernen, denn aufgrund der Witterungs- und Verkehrssituation musste die Veranstaltung eine Viertel Stunde später als geplant beginnen, was aber der Stimmung keinen Abbruch tat.

So trug sich Professor Schermer zu Beginn, nach einer kurzen Begrüßung durch Herrn Möhring, gut gelaunt und „mit einem gewissen Stolz“ in das vorgelegte Gästebuch des KFG unter die Namen von Bischof Kohlgraf und Dr. Eckard von Hirschausen ein.

Am Anfang seines Vortrags stellte Professor Schermer zunächst sein Forschungslabor und seine eigene Vita vor, aus der man ableiten konnte, dass nicht immer der gerade Weg zum Erfolg führt. Denn er

begann zunächst ein Theologiestudium mit dem Ziel Priester zu werden, wechselte dann zur Medizin um den Arztberuf zu ergreifen („...ich dachte, das sei so ´was ähnliches“), um dann auf Umwegen letztendlich als Grundlagenforscher die Leitung des Nephrologischen Forschungslabors an der Uniklinik Köln zu übernehmen.

Sein eigentliches Thema mit der Überschrift: „Die Bedeutung von Zilien bei zystischen Nierenerkrankungen“ untermalte Professor Schermer mit eindrucksvollen Bildern und adressatengerechten Filmsequenzen, so dass alle Zuhörer gefordert waren, aber dennoch inhaltlich gut folgen konnten. Nach einer kurzen Wiederholung der Nierenfunktion und Hinweisen auf einen Zusammenhang mit der Altersforschung wurden die strukturellen Unterschiede zwischen einer gesunden und einer zystischen Niere erläutert. Anschließend wurde erklärt, welche Bedeutung die Untersuchung von teilweise selten auftretenden, genetisch verursachten Krankheiten für das Verständnis häufig vorkommender, oft erworbener Formen hat. Zunächst wurde die Aufmerksamkeit auf einen Zelltypus gelenkt, der auf den Blutgefäßen der Nierenkörperchen, den Glomeruli zu finden ist und besonderen Einfluss auf die Filterwirkung der Niere hat: die sogenannten „Podozyten“. Danach ging es zu den Zellen, die die Nierenkanälchen auskleiden, zu sog. Tubuluszellen mit ihren Flimmerhärchen, den Zilien.

Während der gesamten Zeit seines Vortrags gelang es dem Professor, seine eigene Begeisterung für diesen Kern seines Forschungsansatzes auf das Publikum zu übertragen, indem er anhand vieler Beispiele den Aufbau und die Bewegungsfunktion dieses wichtigen Zellorganells anschaulich beschrieb.

Durch den Vergleich der Ähnlichkeit verschiedener Geißelträger (z.B. Spermienzellen, Zellen der

Luftröhreninnenwand oder die Fortbewegungsgeißeln der einzelligen Grünalgenart *Chlamydomonas*) erfolgte auch ein Hinweis auf das konservative Prinzip der Evolution: die Natur hält an einmal gemachten guten „Erfindungen“ fest!

In der vernetzten Reise durch die Medizin und die verschiedenen Fachdisziplinen der Biologie streiften wir thematisch die Zelllehre (Cytologie), die Genetik, die Molekularbiologie und, wie eben erwähnt, die Evolution, sodass bestimmt auch das Interesse so mancher Oberstufen-Biologen geweckt worden wäre.

Vor allem aber wurde für alle Zuhörer ersichtlich, wie wichtig die Zusammenarbeit vieler Experten aus verschiedenen wissenschaftlichen Fachrichtungen ist, mit welchen intelligenten Fragestellungen und Methoden die Forscher vorgehen und wie viel Sorgfalt und Geduld die Arbeit fordert.

Geduld zeigte auch der Vortragende, der jede Nachfrage ausführlich beantwortete und am Ende sogar die Möglichkeit anbot, mitgebrachte Fadenwürmer (Nematoden) im Binokular zu betrachten. An diesen Würmern wurde erstmals der Zusammenhang zwischen Proteinen, deren Verlust zu Zystennieren beim Menschen führt, und den Flimmerhärchen der Niere gezeigt. Und es ist mit Sicherheit der am besten erforschte Wurm weltweit.

Einhellige Meinung der beteiligten Eltern und Schüler: Professor Schermer hat es geschafft, seine Begeisterung für die Forschung authentisch „rüberzubringen“.

Und auch das Ministerium für Bildung und Forschung hat seine Wertschätzung für den ersten Wissenschaftsabend am KFG bereits zum Ausdruck gebracht: in Form einer gerahmten Urkunde, die von Prof. Dr. Johanna Wanka unterzeichnet wurde.

**Achim Huntemann**



Grafik: Gruschka nach Foto: KFG



# PREIS DER DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG

*DIE FÖRDERUNG VON NACHWUCHSKRÄFTEN DER MINT-FÄCHER IST EINES DER HERAUSRAGENDEN ZIELE DER DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG. AUS DIESEM GRUND WERDEN JÄHRLICH AUF LANDESEBENE DIE BESTEN FACHARBEITEN IN DEN MINT-FÄCHERN AUSGEZEICHNET.*

Moritz B. ist in diesem Jahr ein Preisträger am Erzb. Suitbertus Gymnasium. Er wurde für die zweitbeste Arbeit in Mathematik mit dem Dr. Hans Riegel-Facharbeitspreis geehrt. Moritz hat sich in seiner Facharbeit intensiv mit Verschlüsselungstechniken, insbesondere dem RSA-Verfahren und asymmetrischen Verschlüsselungen, beschäftigt. In der Laudatio zu seiner Arbeit wurde besonders die gelungene und verständliche Darstellung komplexer mathematischer Sachverhalte gelobt.

## **Verschlüsselungen**

Einfache Verschlüsselungen verwenden eine monoalphabetische Verschlüsselungstechnik. Dabei wird jedem Buchstaben eindeutig ein anderes Zeichen zugeordnet. Wenn Moritz seiner Freundin Jane eine verschlüsselte Nachricht übermitteln möchte, so müssen sich beide auf einen Schlüssel einigen, den Moritz zum Verschlüsseln und Jane zum Entschlüsseln verwendet.

Eine besonders einfache Verschlüsselung ist die Caesar-Verschlüsselung, bei der alle Buchstaben um eine festgelegte Zahl (z.B. 3) verschoben werden: Aus A wird also D, aus B wird dann E, aus C wird F u.s.w.... PDWKH LVW XHEHDOO ist aus einem Originaltext durch Verschiebung um 3 entstanden. Wenn man den Schlüssel (Verschiebung um 3) kennt, ist es nicht so schwierig den Text zu entschlüsseln. Aber auch, wenn man den Schlüssel nicht kennt, kann man etwas längere Texte leicht durch eine Häufigkeitsanalyse entschlüsseln. Da in der deutschen Sprache das E am häufigsten vorkommt, schaut man, welches Zeichen im verschlüsselten am meisten auftaucht. Dieses Zeichen entspricht dann dem E. Mit den übrigen Buchstaben verfährt man entsprechend.

Heute spielt die Verschlüsselung bei Nachrichtenübermittlungen über das Internet eine große Rolle. Überall können Hacker lauern, die wichtige wirtschaftliche oder politische Informationen abgreifen wollen. Hier kommt die RSA-Verschlüsselung ins Spiel.

## Nachricht an Jane

Moritz möchte wieder eine Nachricht an Jane verschicken, Jane wohnt aber mittlerweile in Amerika und beide wissen zunächst nicht so genau, wie sie den Schlüssel vereinbaren sollen, denn ihnen ist klar, dass Frank ihre gesamte Korrespondenz vollständig abhört.

Und nun kommt das Verblüffende der RSA- Verschlüsselung; eine Eigenschaft, die man eigentlich nicht glauben kann:

Jane sendet Code- Informationen an Moritz.

Moritz verschlüsselt mithilfe dieser Informationen seine Nachricht und sendet diese verschlüsselte Nachricht an Jane.

Frank, der die gesamte Korrespondenz abgehört hat, schafft es selbst unter Einsatz der weltweit zur Verfügung stehenden Rechnerkapazitäten nicht, die Nachricht zu entschlüsseln.

Jane aber schmeißt ihren Computer an und schon huscht ein freudiges Lächeln über ihr Gesicht als sie die Nachricht von Moritz liest.

Frank hat also die gesamte Korrespondenz zwischen Moritz und Jane abgehört, also auch den Austausch der Schlüssel und dennoch ist er nicht in der Lage den Text zu entschlüsseln.

Wundersame Welt der Mathematik.

Text: Heinz Kahlenberg

– WARUM SIND MINT-FÄCHER SO COOL –

*Dr. Hans Riegel  
Stiftung*

*Verschlüsselungen*

*Mint macht mobil bei*



A white robotic arm with a black base is positioned on the left side of the frame. The background is a dark grey chalkboard with faint, ghostly outlines of a person's hand and arm. The text "Arbeit, Schule, Spiel" is written in white cursive across the middle of the chalkboard.

*Arbeit, Schule, Spiel*

# DASS ICH ERKENN

*DASS ICH ERKENN, WAS DIE WELT  
TEILCHENPHYSIK*



Im Februar nahmen Schülerinnen und Schüler der Leistungskurse Physik der Ursulinenschule Hersel (Frau Urff) und des Collegium Josephinum Bonn (Herr Offer) im Rahmen des „Netzwerks Teilchenwelt“ der Universität Bonn an einer Schulung über die Physik des Standardmodells teil. Unter der Leitung von Frau Dr. Valeriani-Kaminski gaben zwei Wissenschaftler der Uni Bonn Einblicke in die Physik der Elementarteilchen.

Unsere Materie aus Atomen lässt sich auf sechs Quarks, sechs Leptonen, vier Eichbosonen und das Higgs Boson zurückführen. Dabei stellt die Gravitation für die Physiker eine Herausforderung dar, die mit dem Standardmodell noch nicht vollständig beschrieben werden kann.

Die Schüler erhielten Informationen über den Nachweis der Elementarteilchen in großen Teil-

# , WAS DIE WELT

IM INNERSTEN ZUSAMMENHÄLT 1)  
K FÜR SCHÜLER



Grafik: Gruschka nach Foto: Ursulinengymnasium Gymnasium/ Bornheim Hersel

chenbeschleunigern wie zum Beispiel dem LHC (Large Hadron Collider) in Cern, der sich etwa 100 Meter unter der Erde in einem ringförmigen Tunnel mit einer Länge von 27 Kilometern befindet. Nach einer Einführung in die Analyse von LHC-Daten aus dem Atlas-Detektor werteten die Schüler selbstständig Originaldaten von Teilchenspuren aus.

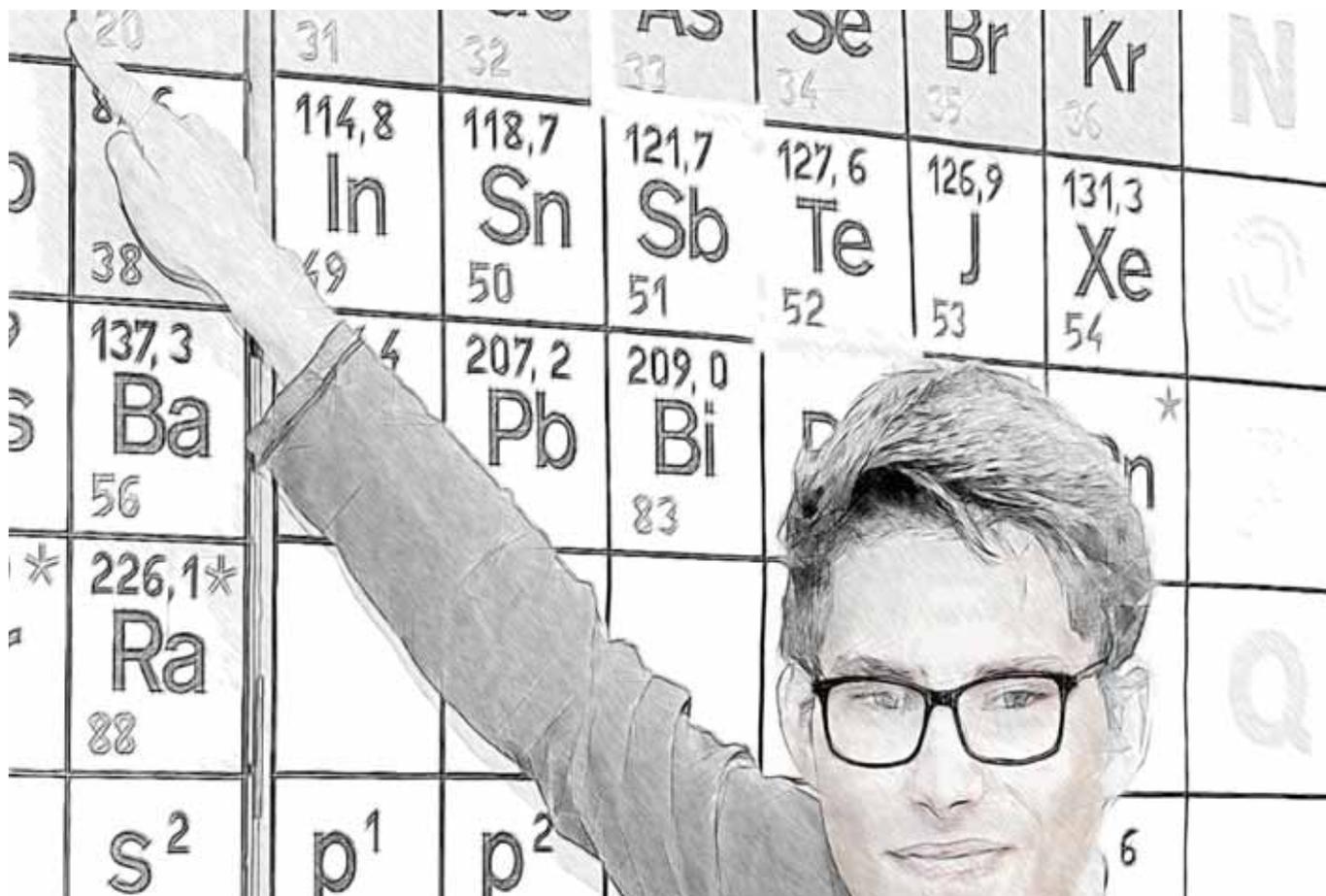
Unser Dank geht an Frau Dr. Valeriani-Kaminski

und ihr Team und an das Collegium Josephinum für die Gastfreundschaft.

Wir freuen uns schon auf die nächste Teilchenphysik-Masterclass.

1) Faust, J. W. v. Goethe

Text und Ausgangsfoto: Irene Urff



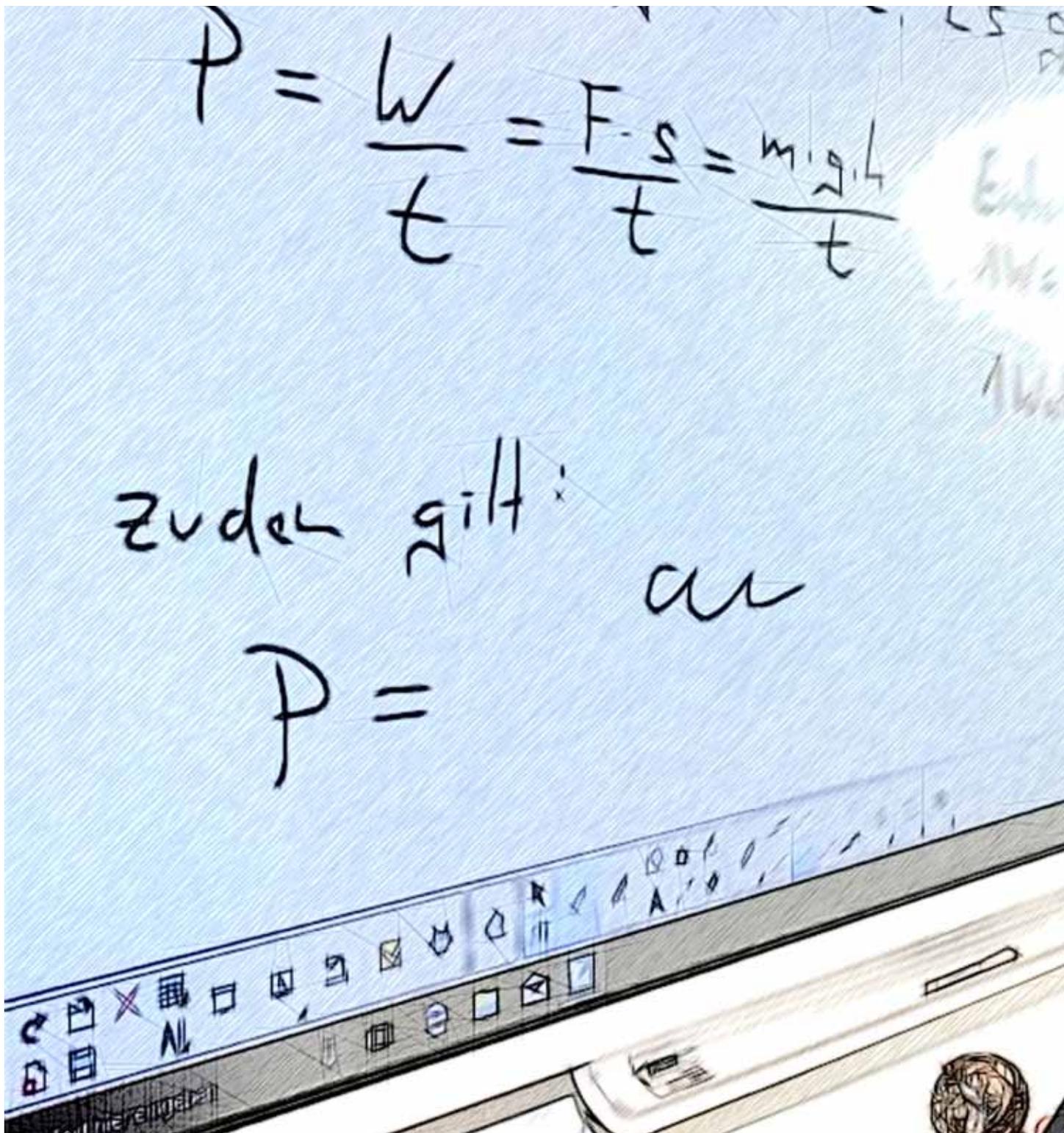
» FÜR TECHNOLOGISCHEN UND GESELLSCHAFTLICHEN WANDEL«

Im MINT-Unterricht erlangen Schülerinnen und Schüler entsprechende fachliche und methodische Kompetenzen, lernen Problemlösungsstrategien, können ihr Wissen an außerschulischen Lernorten praxisnah vertiefen und vermögen sich in diversen Wettbewerben neuen und interessanten Herausforderungen zu stellen.



» *RELEVANZ UND DER NUTZEN STEHEN AUSSER FRAGE* «

Die Relevanz und der Nutzen dieser Fächer stehen außer Frage – aber auch, dass ihre Position in Schule und Gesellschaft gestärkt werden muss, um noch mehr Kinder und Jugendliche für diese Fächer zu begeistern.



»MINT- SCHULE«

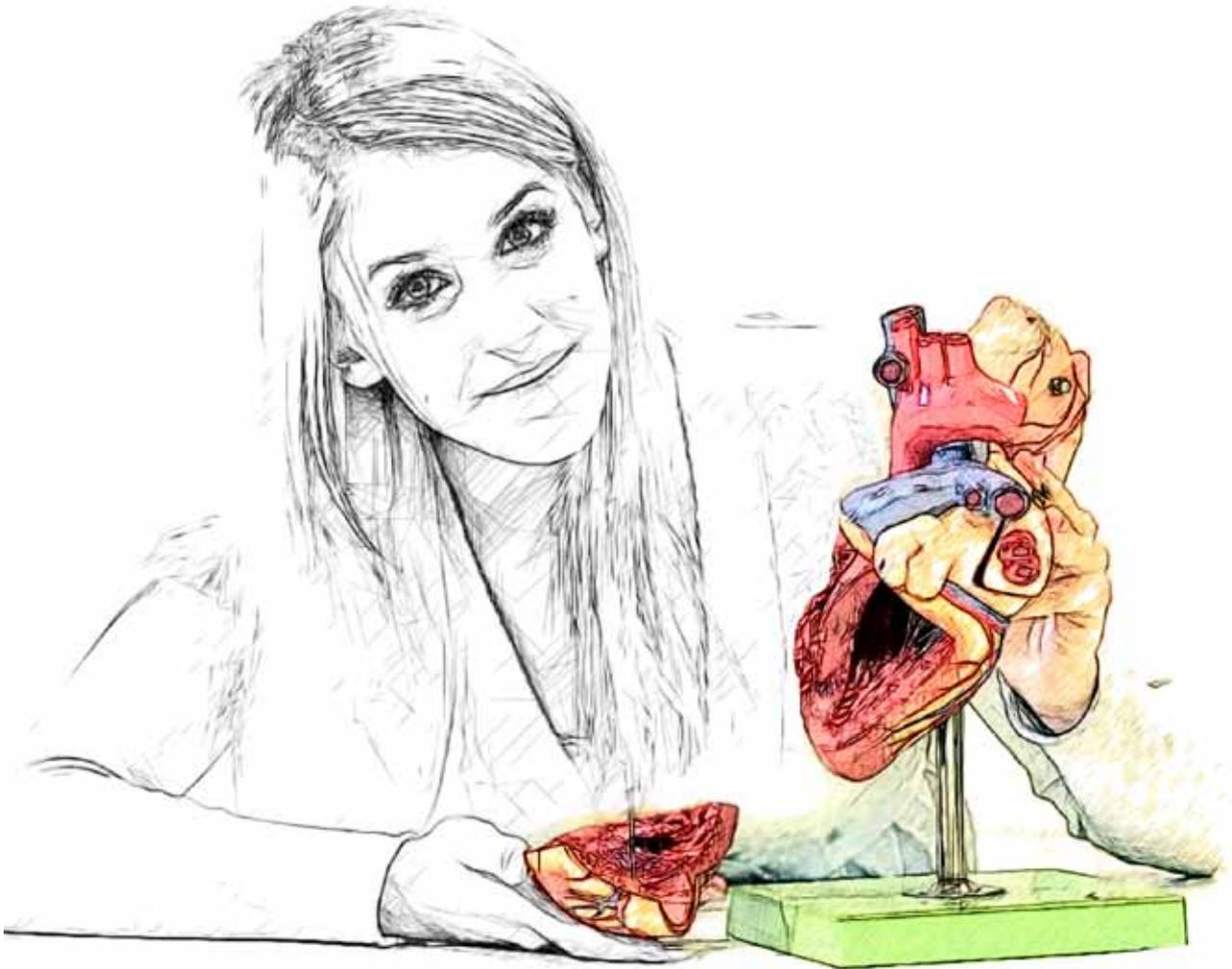
MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – Schulfächer, die als Grundlage zahlreicher moderner Berufsbilder von besonderer Bedeutung sind. Immer mehr Schulen vertiefen daher ihr Profil im MINT-Bereich.



*»WIDERSPRÜCHE ZWISCHEN NATURWISSENSCHAFT UND GLAUBEN?«*

Die naturwissenschaftliche Welt des experimentellen Wissens und die religiöse Welt des Glaubens können sich per definitionem nicht widersprechen, weil sie es mit zwei verschiedenen Bereichen und unterschiedliche Erkenntnismethoden zu tun haben.

---



---

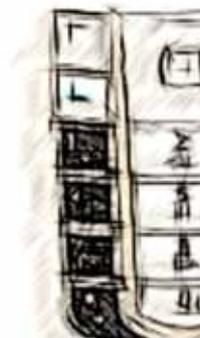
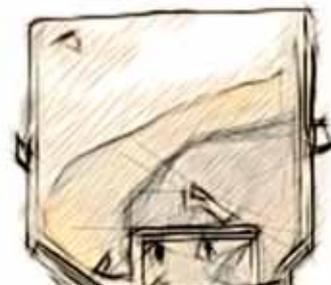
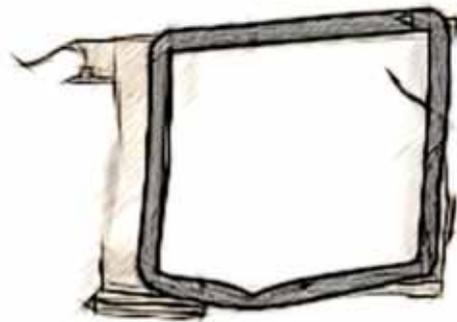
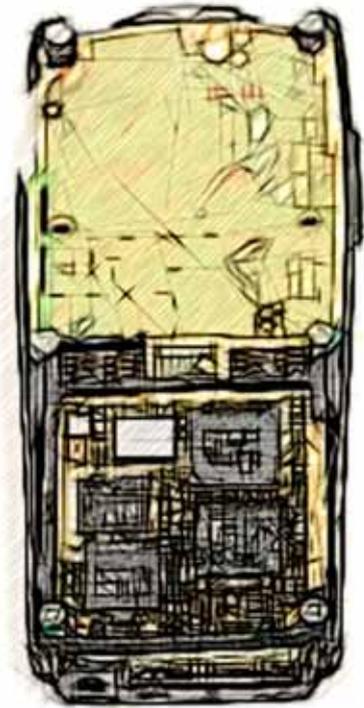
» *EFFEKTIVITÄT STEIGERN*«

Der eklatante Fachkräftemangel in den naturwissenschaftlich-technischen Berufen ist in aller Munde. Auch im Schulbereich stehen daher die MINT-Fächer in einem besonderen Fokus. Ohne Frage ist der Unterrichtserfolg gerade in diesen Fächern von großer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland.



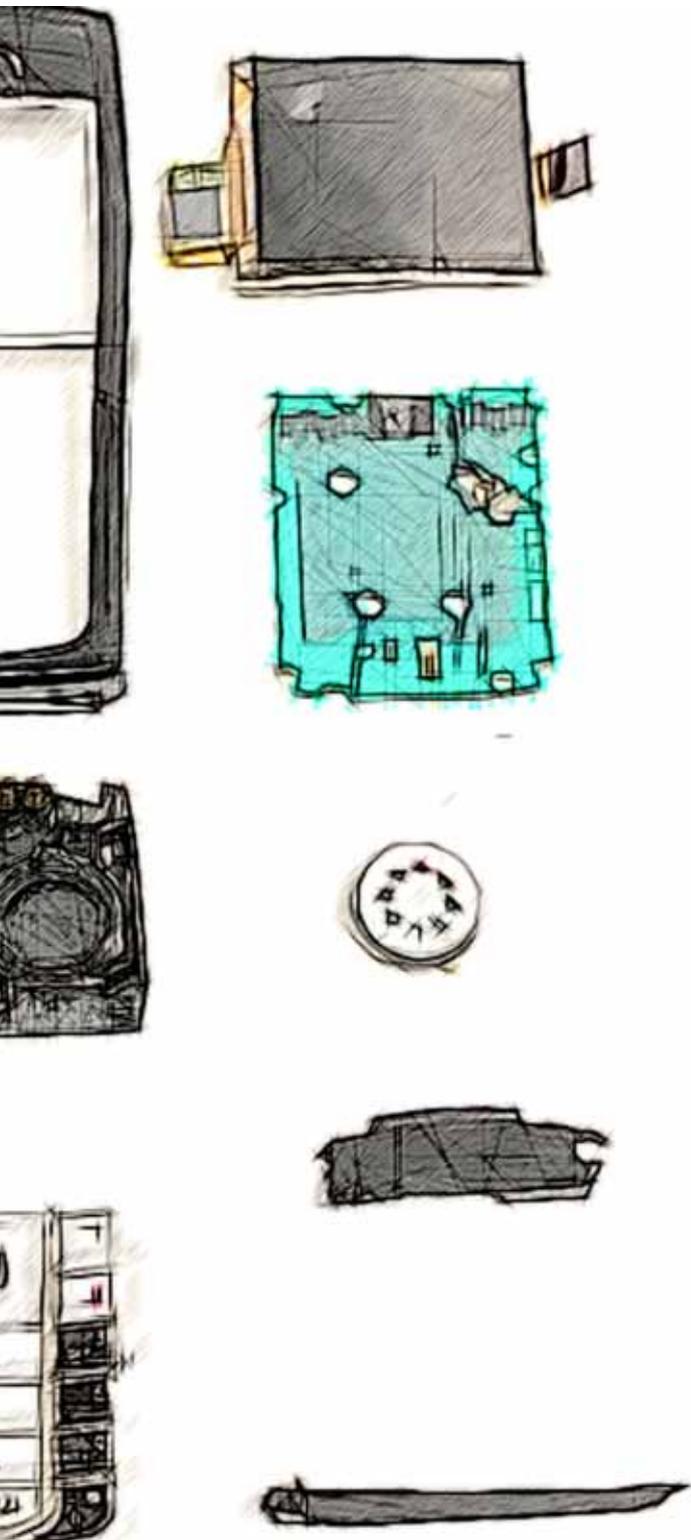
» FÜR WAS STEHT DIE ABKÜRZUNG MINT? «

MINT-Fächer ist eine zusammenfassende Bezeichnung von Unterrichts- und Studienfächern beziehungsweise Berufen aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik.



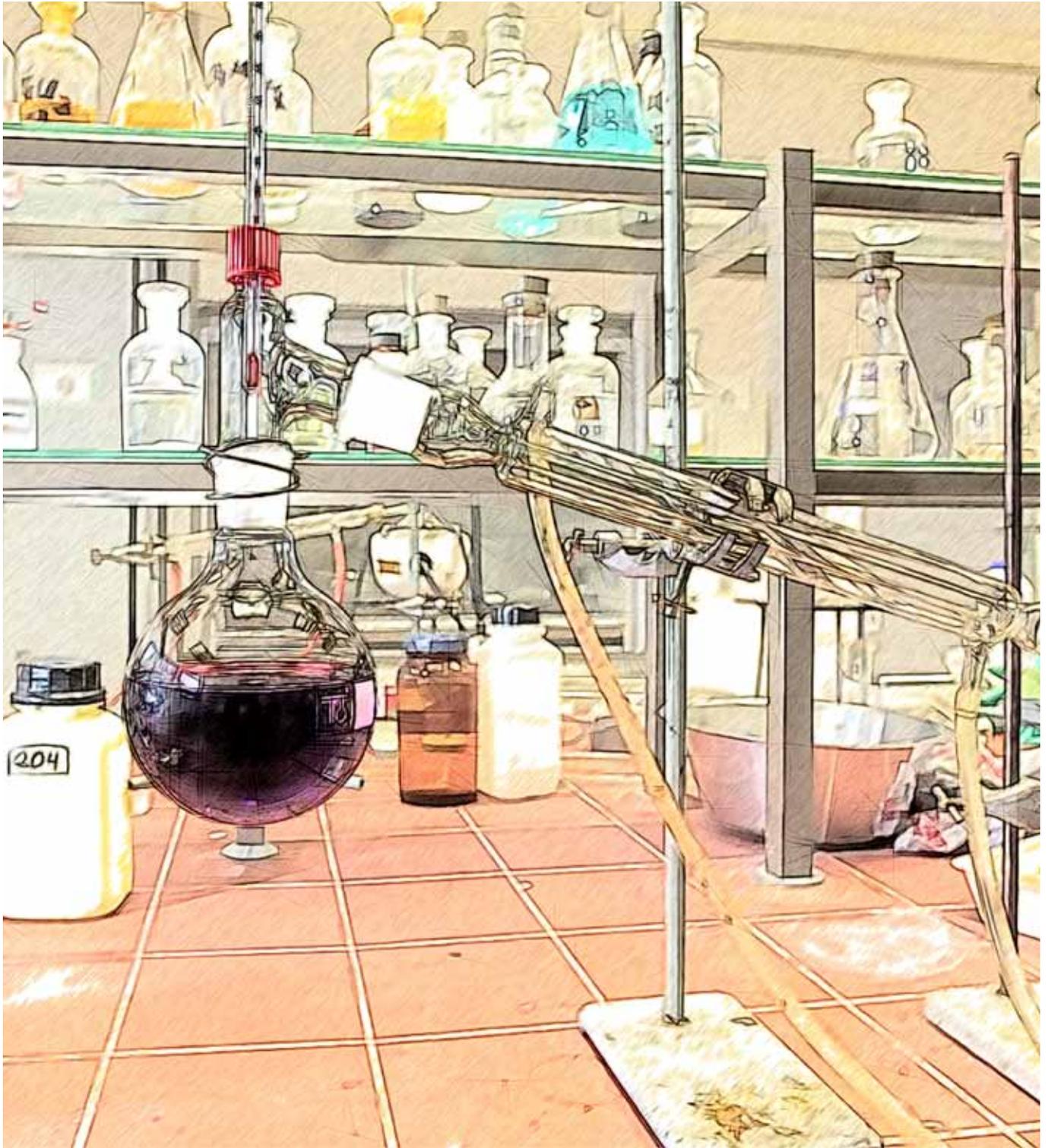
### »FRAUEN IN DER INFORMATIK«

Ohne Informatik geht heute nichts mehr – entsprechend hervorragend sind die Berufsaussichten in allen Informatik-Fachgebieten und angrenzenden Bereichen. Und mit der rasant wachsenden Bedeutung der Informatik ist auch die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger gewachsen



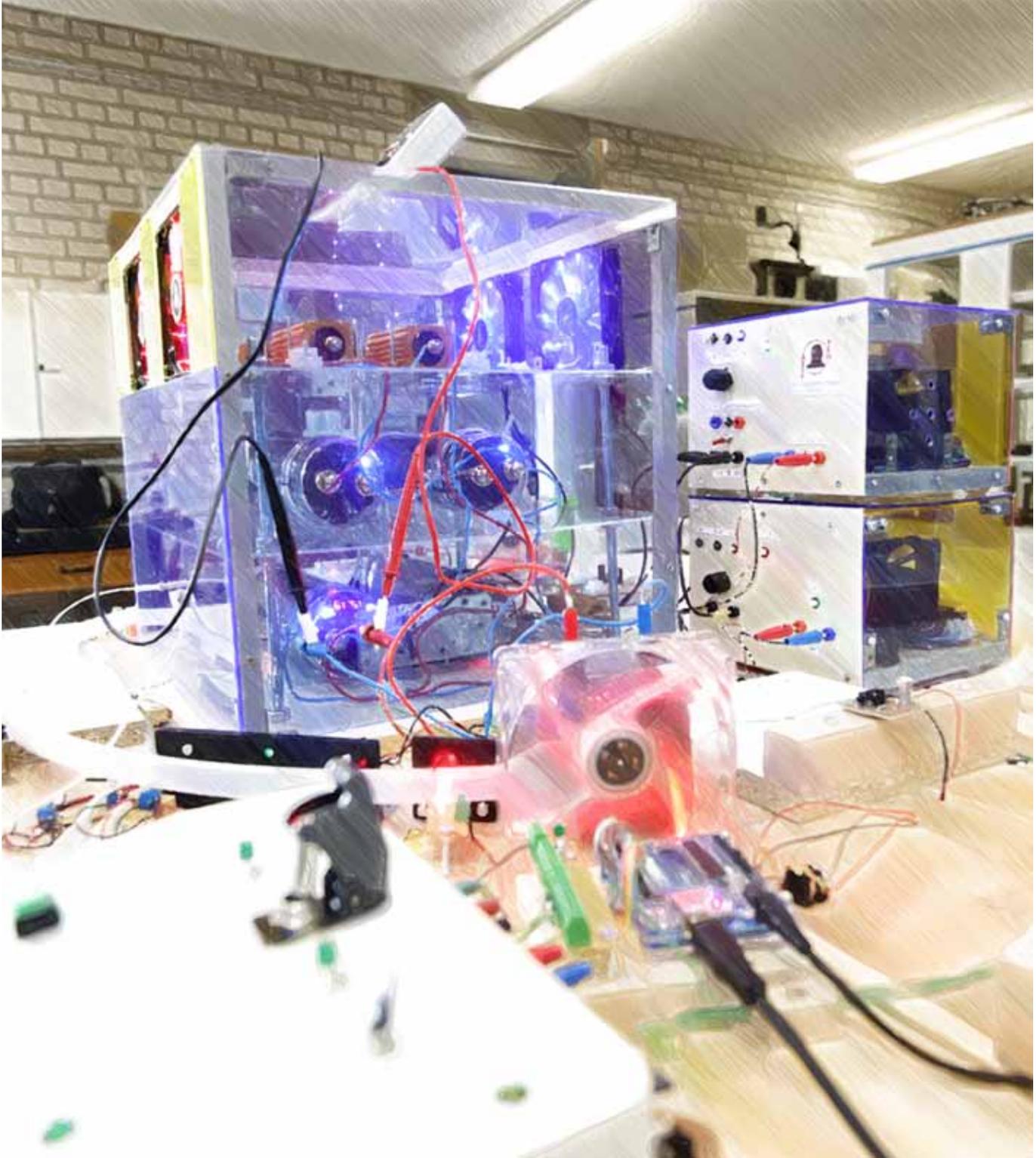
» *INFORMATIK - WAS IST DAS EIGENTLICH?* «

Längst ist die Informatik zu einer Querschnittsdisziplin geworden, die in fast allen Gebieten zum Einsatz kommt. In der Freizeit, am Arbeitsplatz, in Wissenschaft und Forschung – überall begleitet uns Informatik und prägt unser Leben. Möglich ist das, weil mit Informatik Daten jeglicher Art digital verarbeitet und nutzbar gemacht werden können.



»JUGENDLICHE EXPERIMENTIEREN IM UNTERRICHT«

Schülerinnen und Schüler erlangen im MINT-Unterricht entsprechende fachliche und methodische Kompetenzen, lernen Problemlösungsstrategien, können ihr Wissen an außerschulischen Lernorten praxisnah vertiefen und sich in diversen Wettbewerben neuen und interessanten Herausforderungen stellen.



»*BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG*«

Der MINT-Bereich bietet hervorragende berufliche Perspektiven für junge Männer und Frauen. Besonders Mädchen sollen daher ermutigt werden, sich mit Mathematik und Naturwissenschaften, aber auch Informatik und Technik zu beschäftigen, um ihre Potenziale ausschöpfen zu können.



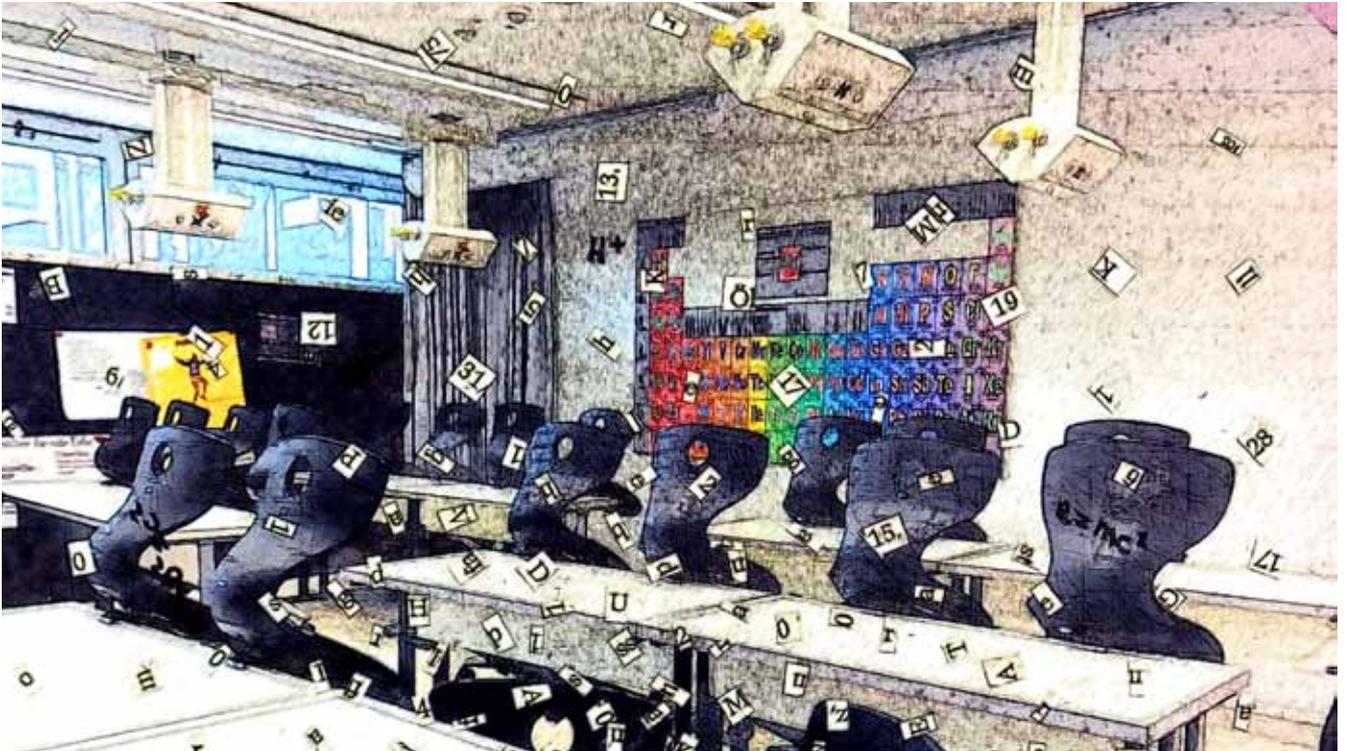
»MINT, MATHE & CO«

Die Geschäftsstelle von „Komm, mach MINT.“ hat eine neue Posterserie veröffentlicht, die durch den Einsatz phantasievoller Elemente einen völlig neuen Blick auf den häufig so techniklastig dargestellten MINT-Bereich eröffnet. Ziel ist es, junge Frauen in der Berufsorientierungsphase auf die vielfältigen beruflichen Chancen, die ein MINT-Studium bietet, aufmerksam zu machen.



»MINT, MATHE & CO«

Vor dem Hintergrund des absehbaren Fachkräftebedarfs im naturwissenschaftlich-technischen Bereich hat die Kultusministerkonferenz „Empfehlungen zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung“ beschlossen. Hier geht es u.a. um die frühe Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Interesses, einen verstärkten Praxisbezug sowie die Gewinnung von Lehrkräften in den sogenannten MINT-Fächern.



»DIE POESIE DER NATURWISSENSCHAFTEN«

Die naturwissenschaftlichen Arbeiten Goethes werden oft als das ganz Andere, womöglich Entbehrliche betrachtet, gerade auch von Freunden seiner Dichtung. Gegen solche Verkürzungen der Rezeption stellt Karl Richter am Beispiel der Alterslyrik Goethes dar, was Poesie und Poetologie dem produktiven Dialog von Dichtung und Naturforschung im Schaffen Goethes verdanken.





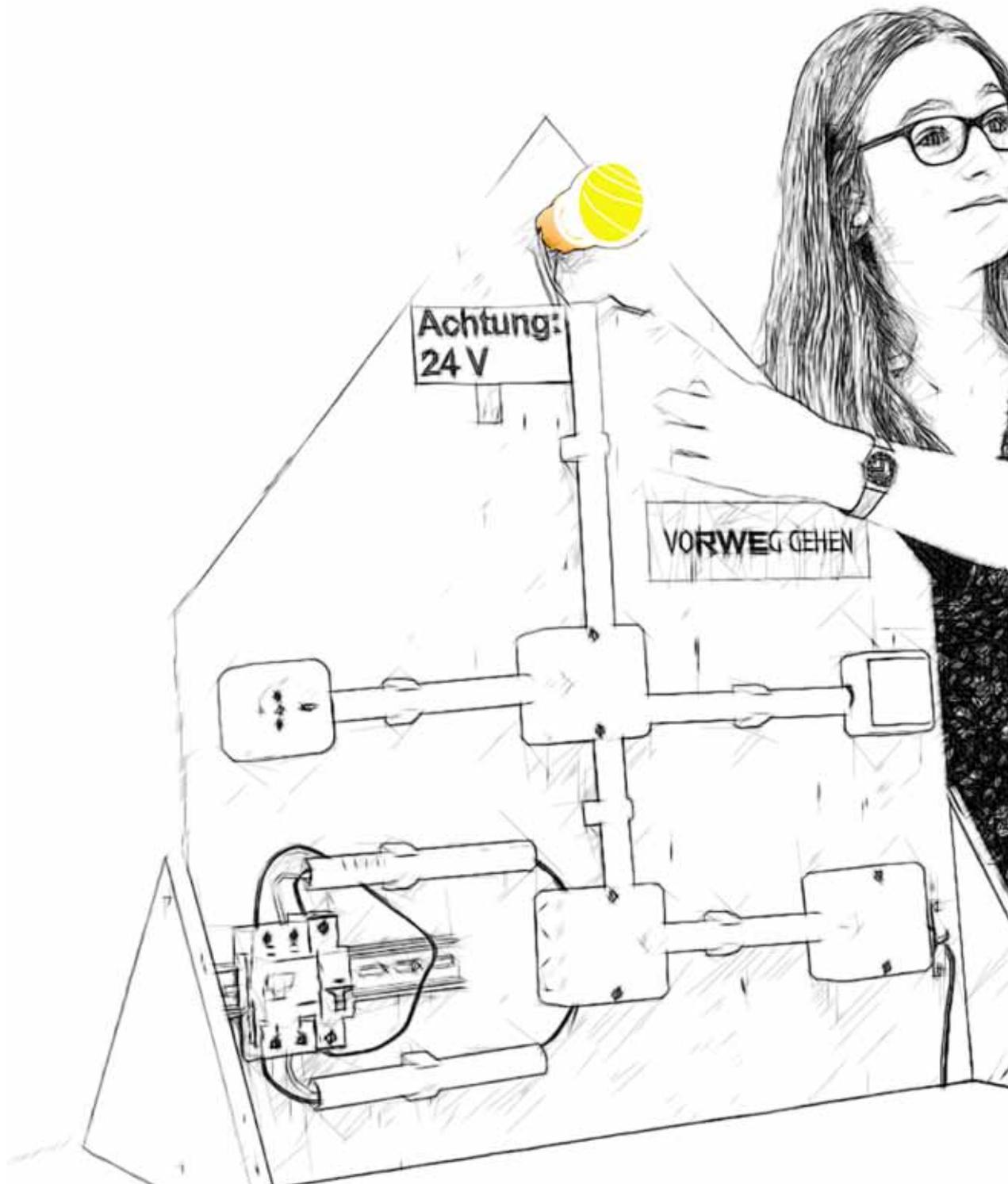
### »MINT UND BIOLOGIE«

In einer hochtechnisierten Gesellschaft wie der unseren muss eine fundierte naturwissenschaftliche Ausbildung ein wesentlicher Bestandteil des Unterrichts sein. Am Ende ihrer schulischen Laufbahn sollten die jungen Menschen in der Lage sein, bei naturwissenschaftlichen und technologischen Fragestellungen verantwortungsbewusst und verantwortungsvoll zu handeln.



» *MINT UND BIOLOGIE* «

Die Biologie bietet mehr als eine solide Grundausbildung für naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler und einem Grundverständnis für die Funktionsweise der Lebewesen und des menschlichen Körpers. Die Beschäftigung mit biologischen Fragestellungen fördert das gesamte Kompetenzspektrum.



»HANDY JA, PHYSIK NEIN DANKE«

Wie selbstverständlich gebrauchen und verlassen wir uns im Alltag auf Technik. Doch verstehen wir immer weniger, wie sie funktioniert. Aber ohne ein solches Verständnis ist es schwierig, das Für und Wider technischer Neuerungen zu beurteilen.



»HANDY JA, PHYSIK NEIN DANKE«

Wie viel können und müssen wir von der heutigen Technik noch wissen? Warum verlieren schon Jugendliche so früh das Interesse an Mathematik, Physik und Chemie und wie kann man dem entgegenwirken?



# **SEHEN, HÖREN, ANFASSEN – WISSENSCHAFT ERLEBEN**

*ST. ANGELA IM MAX PLANCK INSTITUT FÜR MOLEKULARE PHYSIOLOGIE  
IN DORTMUND*

2018 jährt sich der Geburtstag von Max Planck zum 160. Mal, vor genau 100 Jahren erhielt er den Nobelpreis für Physik und vor 70 Jahren wurde die Max-Planck-Gesellschaft gegründet – aus diesen drei Gründen gab es am 14.9. an 32 Schauplätzen in ganz Deutschland den Max-Planck-Tag.

Der Leistungskurs Biologie der Q1 besuchte das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund. Hier forschen zahlreiche Preisträger und hier steht das modernste Elektronenmikroskop der Welt, deren Entwickler 2017 sogar den Chemie-Nobelpreis erhielten.

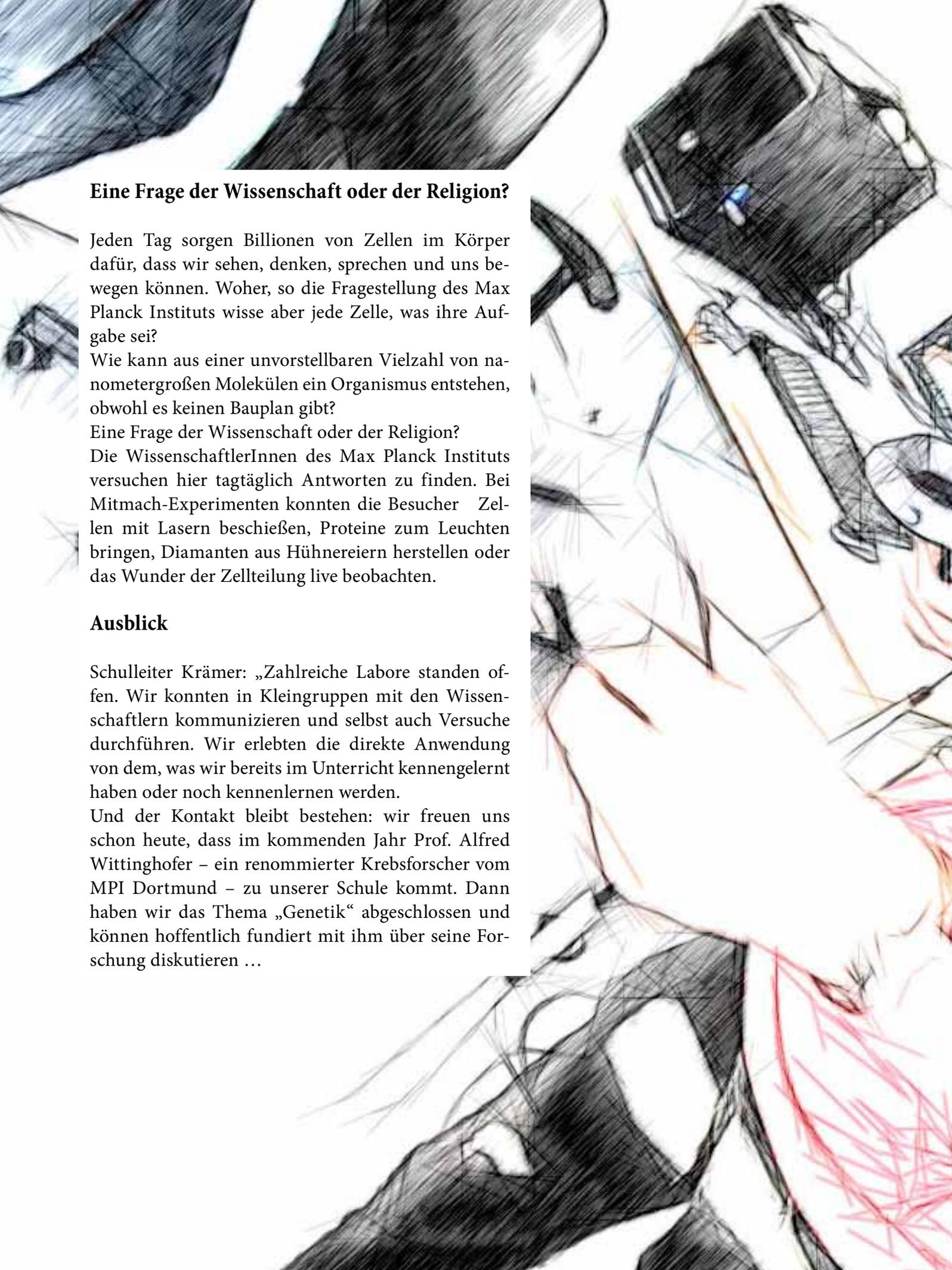
## **Schulleiter Krämer zeigt sich begeistert**

In Dortmund wurde zusammen mit dem Großteil der über 80 Max-Planck-Institute die Forschung der Öffentlichkeit vorgestellt und ein bundesweites Wissenschaftsfestival gefeiert. Hier feierten 500 BesucherInnen und ca. 250 interessierte Oberstufen-SchülerInnen aus Dortmund, Hagen und dem

Erzb. St. Angela Gymnasium aus Wipperfürth. Schulleiter Krämer: „Unsere Schüler hatten die Gelegenheit Forschung hautnah zu erleben, und mit den Menschen hinter der Forschung über ihre Arbeit und noch mehr zu diskutieren. Von großer Relevanz für die Schülerinnen und Schüler waren die spannenden Vorträge vor Ort.“

## **Virtual Reality Technik**

Besonders beliebt waren Experimente mit flüssigem Stickstoff zur Veranschaulichung von physikalischen Experimenten und zur Herstellung von schmackhaften Joghurteis, so die Website des Instituts. Hier sei die im Schulalltag eher wenig beliebte Chemie plötzlich ganz spannend geworden, als sie genutzt werden musste, um einen Mordfall im Labor zu lösen. Ein weiteres Highlight für alle BesucherInnen sei die Reise in die Zelle mit modernster Virtual Reality Technik.



## Eine Frage der Wissenschaft oder der Religion?

Jeden Tag sorgen Billionen von Zellen im Körper dafür, dass wir sehen, denken, sprechen und uns bewegen können. Woher, so die Fragestellung des Max Planck Instituts wisse aber jede Zelle, was ihre Aufgabe sei?

Wie kann aus einer unvorstellbaren Vielzahl von nanometergroßen Molekülen ein Organismus entstehen, obwohl es keinen Bauplan gibt?

Eine Frage der Wissenschaft oder der Religion?

Die WissenschaftlerInnen des Max Planck Instituts versuchen hier tagtäglich Antworten zu finden. Bei Mitmach-Experimenten konnten die Besucher Zellen mit Lasern beschießen, Proteine zum Leuchten bringen, Diamanten aus Hühnereiern herstellen oder das Wunder der Zellteilung live beobachten.

## Ausblick

Schulleiter Krämer: „Zahlreiche Labore standen offen. Wir konnten in Kleingruppen mit den Wissenschaftlern kommunizieren und selbst auch Versuche durchführen. Wir erlebten die direkte Anwendung von dem, was wir bereits im Unterricht kennengelernt haben oder noch kennenlernen werden.“

Und der Kontakt bleibt bestehen: wir freuen uns schon heute, dass im kommenden Jahr Prof. Alfred Wittinghofer – ein renommierter Krebsforscher vom MPI Dortmund – zu unserer Schule kommt. Dann haben wir das Thema „Genetik“ abgeschlossen und können hoffentlich fundiert mit ihm über seine Forschung diskutieren ...



Grafik: Gruschka nach Foto: St. Angela Gymnasium Wipperfürth



» *ST. ANGELA IM MAX PLANCK INSTITUT* «

Schulleiter Krämer: „Unsere Schüler hatten die Gelegenheit Forschung hautnah zu erleben, und mit den Menschen hinter der Forschung über ihre Arbeit und noch mehr zu diskutieren.“



Grafiken: Gruschka nach Foto: St. Angela Gymnasium Wipperfurth

» *ST. ANGELA IM MAX PLANCK INSTITUT* «

Jeden Tag sorgen Billionen von Zellen im Körper dafür, dass wir sehen, denken, sprechen und uns bewegen können. Woher, so die Fragestellung des Max Planck Instituts wisse aber jede Zelle, was ihre Aufgabe sei?



# **BUNDES UMWELT WETTBEWERB**

*AUCH WENN WIR „NUR“ SCHÜLERIN-  
NEN SIND: WIR KÖNNEN TROTZDEM  
VIEL FÜR EIN NACHHALTIGES HAN-  
DELN TUN. ES MUSS AUCH UNSER IN-  
TERESSE SEIN, DEN NACHFOLGENDEN  
GENERATIONEN EINE INTAKTE WELT  
ZU HINTERLASSEN. DAS KANN FUNK-  
TIONIEREN, WENN WIR JETZT DAMIT  
ANFANGEN.*

Manchmal haben wir Schülerinnen in unseren Klassen sitzen, da merken wir, die brauchen mehr als nur den üblichen Unterricht. Ihnen fällt das Lernen leicht und sie sind interessiert an vielen Dingen um sie herum. So fanden wir auch in der Klasse 7c eine Gruppe von Mädchen, die wir gerne mit einer zusätzlichen Aufgabe neu motivieren wollten. Mit zwei Klassenlehrerinnen machten wir uns auf die Suche und überlegten, was wir unseren 5 Schülerinnen anbieten könnten. Wir stießen dabei auf den Bundesumweltwettbewerb und schlugen dieser Gruppe vor, sich den Wettbewerb im Internet einmal genauer anzuschauen und zu überlegen, ob sie sich mit einem Thema daran be-

Grafik: Gruschka nach Foto: Ursulinengymnasium Gymnasium/ Bornheim Hersel



Grafik: Gruschka nach Foto: Ursulinengymnasium Gymnasium/ Bornheim Hersel

teiligen möchten. Schon am darauffolgenden Tag stand die Teilnahme für die Mädchen fest. Schnell hatten sie ein Thema gefunden an dem alle interessiert waren und die Arbeit konnte beginnen.

Im Verlaufe der Zeit von ca. drei Monaten engagierten sich die Schülerinnen mit großem Einsatz, trafen sich regelmäßig mit den Klassenlehrerinnen, um das weitere Vorgehen zu besprechen und sich gemeinsam zu beraten. Sie arbeiteten sehr selbstständig und zuverlässig, merkten aber auch, dass man für ein so großes Projekt auch ein

großes Durchhaltevermögen braucht, um so eine Arbeit zu einem guten Ende zu bringen. Aber unsere 5 Schülerinnen, unser „Nachhaltigkeitsteam“ hat es geschafft. Die Arbeit ist eingereicht und angenommen worden und alle warten gespannt auf das Ergebnis von der Universität Kiel, die diesen Wettbewerb betreut.

**Klassenlehrerin, Frau Barbara Roggenkamp**

Nachhaltige Landwirtschaft - auch bei uns im Vorgebirge?

Wir nehmen mit fünf Schülerinnen aus unserer Klasse am diesjährigen Bundesumweltwettbewerb teil, nachdem unsere Klassenlehrerinnen uns auf den Wettbewerb aufmerksam gemacht haben und wir uns sofort für ein Thema begeistern konnten. Der Bundesumweltwettbewerb (BUW) 2018 beschäftigt sich mit Themen rund um die Umwelt und wir entschieden uns für das Thema „Nachhaltigkeit“, da auch der Wettbewerb unter dem Motto „Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln“ steht. Nach einigen Überlegungen spezialisierten wir uns auf das Thema „Nachhaltige Landwirtschaft“ und formulierten folgendes Thema: Nachhaltige Landwirtschaft – auch bei uns im Vorgebirge?

Fragebögen an 60 Landwirte

Schnell stand für uns fest, dass wir ein Nachhaltigkeitssiegel entwerfen wollten und jenen Landwirten verleihen wollten, die in Bornheim oder Alfter besonders nachhaltig wirtschaften. Wir recherchierten und fanden Kriterien für nachhaltige Landwirtschaft, die wir als Fragen umformulierten und in einen Fragebogen zum Ackerbau und einem Fragebogen zur Tierhaltung zusammenfassten.

Diese Fragebögen haben wir dann an 60 Landwirte im Vorgebirge geschickt, wovon uns 30 geantwortet haben. Nach unserer Auswertung konnten wir elf Höfen unsere Siegel verleihen. Einige Höfe wurden bereits aufgegeben. Andere Landwirte erklärten uns, dass es schwierig sei, einen Kompromiss zwischen einem naturnahen, nachhaltigen Anbau von Gemüse und Obst und zwischen der Wirtschaftlichkeit eines Hofes zu finden. Wir erfuhren, dass Bio-Produkte in der Herstellung teurer sind und viele Kunden eher preiswerte, aber gute Ware kaufen wollen.

**Unsere Urkunde mit dem Nachhaltigkeitssiegel**

Wir besuchten diese elf Höfe persönlich, um ihnen unsere Urkunde mit dem Nachhaltigkeitssiegel der Ursulinenschule zu überreichen. Das war für uns ein besonderes Erlebnis, da die meisten Landwirte sich sehr gefreut haben und wir viel Lob für unsere Arbeit bekommen haben. Bei einigen Landwirten hängt nun unsere Urkunde im Hofladen oder unser Besuch wurde auf der Homepage der Landwirte veröffentlicht. Wir hätten nicht damit gerechnet, dass wir mit unserer Untersuchung so viel Anerkennung bekommen. Viele Landwirte haben uns auch eingeladen noch einmal zu einer ausführlicheren Besichtigung ihres Hofes zu kommen.

Da wir auch auf das Thema Nachhaltigkeit in unserer Schule aufmerksam machen wollen, haben wir zu Beginn unserer Arbeit auch eine Umfrage in der Schule in allen Klassen durchgeführt. Dabei haben wir festgestellt, dass dieses Thema vielen Mitschülerinnen noch fremd ist. Trotzdem fahren schon viele Schülerinnen Bus und Fahrrad, vermeiden Plastik oder trennen den Müll. Für unsere Schule gab es auch viele Ideen. Zum Beispiel schlugen viele Klassen vor, den Müll ordentlich zu trennen, weniger Plastik zu benutzen und im Park unserer Schule Insektenhotels anzulegen. Mittlerweile steht fest, dass sich die Projektwoche vor den Sommerferien mit der Nachhaltigkeit unserer Schule beschäftigt.

.. intakte Welt zu hinterlassen

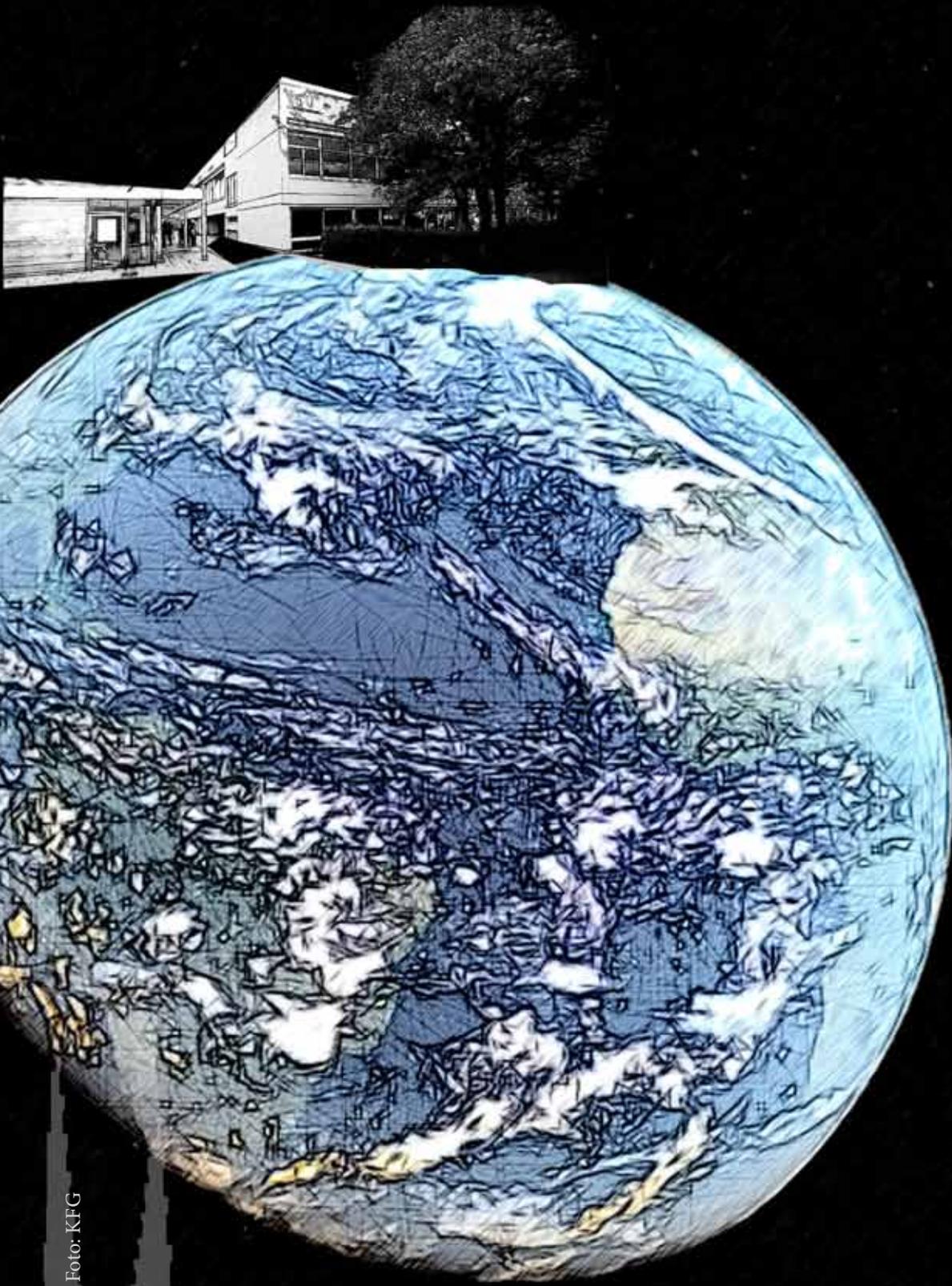
Auch wenn wir „nur“ Schülerinnen sind: wir können trotzdem viel für ein nachhaltiges Handeln tun. Es muss auch unser Interesse sein, den nachfolgenden Generationen eine intakte Welt zu hinterlassen. Das kann funktionieren, wenn wir jetzt damit anfangen.

Luisa V., Julia H., Carolin L., Hanna S., Leonie S.



Komm mit

MINT aus der Dunkelheit !



Grafik: Gruschka nach Foto: KFG

# Horizons – Alexander Gerst funk

it dem KFG





Grafik: Gruschka nach Foto: KFG

# ASTRO-ALEX IM KLASSENZIMMER

*GANZ NAH DRAN AN ASTRO-ALEX TROTZ 400 KILOMETER DISTANZ: SCHÜLERIN-  
NEN UND SCHÜLER DES KARDINAL-FRINGS-GYMNASIUMS IN BONN WERDEN AM  
KOMMENDEN DIENSTAG DEN DEUTSCHEN ASTRONAUTEN ALEXANDER GERST  
AUF DER INTERNATIONALEN RAUMSTATION ISS ANFUNKEN.*



Die Jugendlichen können ihm über ein Audio-signal Fragen zu Wissenschaft und Raumfahrt stellen. Das Erzbistum Köln und DOMRADIO.DE übertragen den Funkkontakt live bei Facebook

Die Funkverbindung ins All stellen die Funkamateure des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) her. Sobald der Kontakt steht, läuft die Uhr. Die ISS ist nur rund elf Minuten in Reichweite der Antennen auf dem Dach der Schule. In diesen Minuten stellen die Schülerinnen und Schüler dem Astronauten Fragen wie „Wie haben Sie es geschafft, zuerst als Astronaut und dann sogar als Kommandant ausgewählt zu werden?“ oder „Wenn man die Chance hat, die Welt von außen zu betrachten, wird es dann schwieriger, an Gott und die Religion zu glauben?“

## **Großvater war Funkamateureur**

Die Jugendlichen werden ihre Fragen auf einer

Bühne stellen, die im Video-Livestream auf Facebook zu sehen sein wird. Das Gespräch mit Gerst findet im Rahmen eines Schulfests statt, zu dem der ehemalige Astronaut Reinhold Ewald sowie Experten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) kommen. Ewald, der 1997 knapp einen Monat auf der russischen Raumstation Mir verbrachte, steht den Schülerinnen und Schülern nach dem Funkkontakt mit Gerst für weitere Fragen zur Verfügung.

Mithilfe des Raumfahrtmanagements im DLR, der US-amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA, des ARISS-Projekts für Funkverbindungen zur ISS und Funkvereinen wie dem DARC kommt die Raumfahrt ins Klassenzimmer. Während seiner Mission wird Gerst insgesamt 15 Mal von Schulen aus Deutschland angefunkelt. Sein Großvater war selbst Funkamateureur und weckte in dem heutigen Astronauten das Interesse am Weltraum.

Pressestelle Erzbistum Köln



### » *KFG FUNKT NEUNEINHALB MINUTEN MIT DER ISS* «

Delta - Lima - null - India - Lima - do you copy? - over! Spürbar wuchs die Spannung, als ein KFG-Schüler in der Sprache der Funker souverän um Kontakt mit der Internationalen Raumstation ISS bat. Mehrfach hatte er seinen Spruch wiederholt, als ein Raunen durch die Menge ging: Alexander Gerst antwortete laut und deutlich aus dem Weltall! Dem DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.), der einige Tage zuvor Antennen auf dem Dach der Schule aufgebaut hatte, war es gelungen, die Verbindung ins All aufzubauen. Die auf dem Sportgelände versammelte Schulgemeinde und die vielen Gäste hörten gebannt zu, als der deutsche Astronaut Fragen von Schüler\_innen sachkundig und anschaulich beantwortete. Sehr eindringlich formulierte der Naturwissenschaftler zudem, was vom All aus gesehen auf der Hand liegt: Die Menschheit rücke näher zusammen. Wir lebten sozusagen auf einem sehr kleinen Boot und hätten die Aufgabe zu schauen, wie wir miteinander klarkommen. Rund um den Live-Call fand zur Feier des außergewöhnlichen Ereignisses ein Schulfest mit vielen interessanten Beiträgen zum Thema, aber auch mit einem mitreißenden musikalischen Rahmenprogramm statt. Bei der Planung und Durchführung des Events wurde das KFG intensiv durch das Raumfahrtmanagement des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) in Bonn-Oberkassel unterstützt. Herzlichen Dank allen, die durch vielfältiges Engagement zum Gelingen dieses unvergesslichen Tages beigetragen haben!



2 Fotografien: Michael Schröder

» *SYMPTOM: WELTRAUM-FIEBER.* «

Betroffen: ein komplettes Gymnasium. Science-Fiction oder Wirklichkeit? Tatsächlich trifft Letzteres zu. Betroffen ist die gesamte Schulfamilie des Kardinal-Frings-Gymnasiums (KFG), und Auslöser ist das Angebot, mit Astronaut Alexander Gerst live auf der Raumstation ISS zu sprechen.

# OUTTA SPACE

*KARDINAL-FRINGS-GYMNASIUM  
OUTTA SPACE  
EIN ERFAHRUNGSBERICHT*

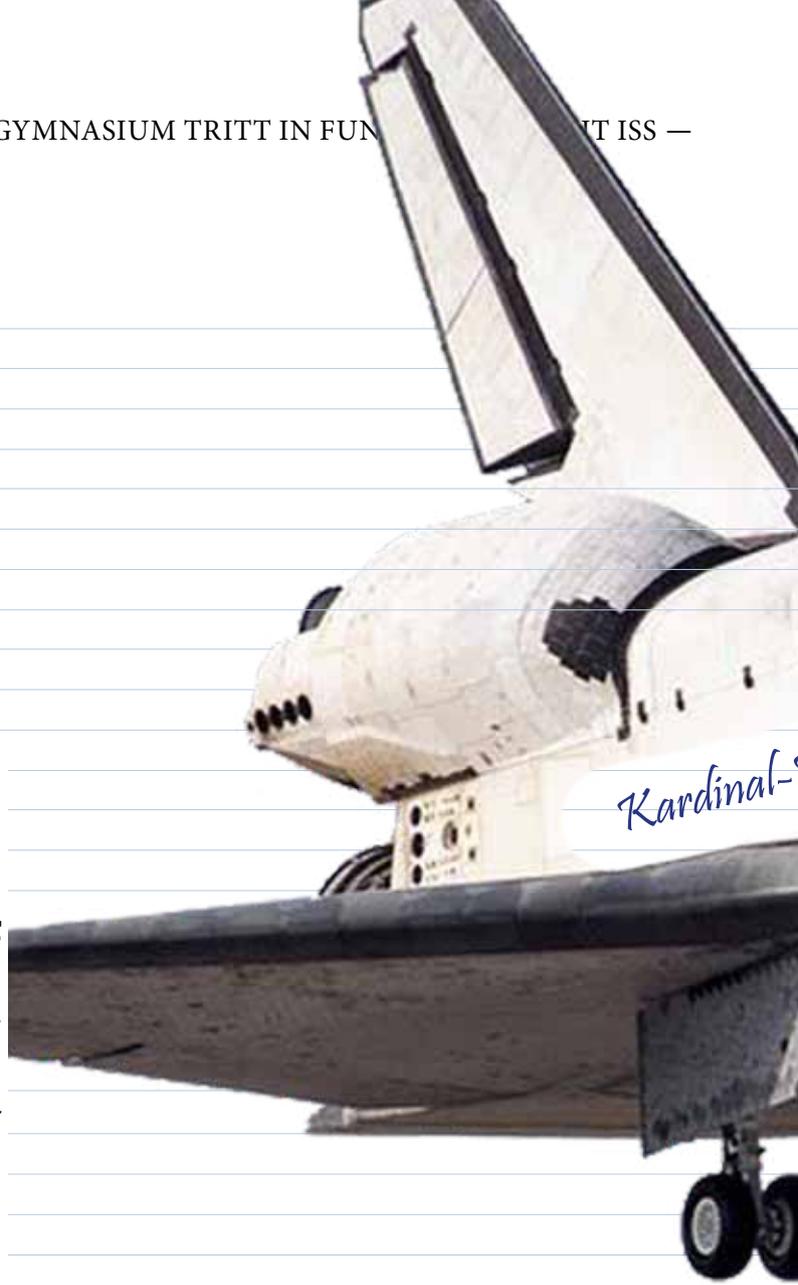
*ES GIBT DINGE, DIE MACHT MAN ALS  
LEHRER VERMUTLICH NUR EINMAL  
IM SEINEM BERUFSLEBEN. EINE LIVE-  
SCHALTE ZU EINEM DEUTSCHE AST-  
RONAUTEN AUF DER INTERNATIONA-  
LEN RAUMSTATION GEHÖRT DAZU.*

Erfahrungsbericht von **Markus Möhring**

Zum Glück weiß man anfangs noch nicht, was es bedeutet, ein solches Projekt zu stemmen. Anfangs überwiegt die Begeisterung. Vielleicht muss man etwas blauäugig und naiv sein, wenn man so ein Event in Angriff nimmt. Seit Kindertagen fasziniert mich die Raumfahrt. Es ist die Mischung, die es ausmacht: Technik, Herausforderungen, Grenzen ausprobieren und erweitern, das Gefühl an einem supranationalen großen Ganzen Anteil zu nehmen. Raumfahrt war allerdings eher etwas für die Amerikaner und Russen. Juri Gagarin war

der Erste im All; Neil Armstrong und Buzz Aldrin waren zuerst auf dem Mond.

Aber dann fing es an: Mit Sigmund Jähn im Jahr 1978 und Ulf Merbold 1983 waren erstmals Deutsche im All, mit Merbold sogar ein Wissenschaftler. Spacelab-Missionen und später Raumstationen zeigten, dass es längst um mehr ging als „nur“ der Erste zu sein. Raumfahrt wurde immer mehr zu einem Gebiet, bei dem vertieft international zusammengearbeitet wurde. Wissenschaftliche Experimente aus vielen Disziplinen standen und stehen noch auf dem Programm. Zunehmend ermöglichte das Internet einem interessierten Laien Missionen



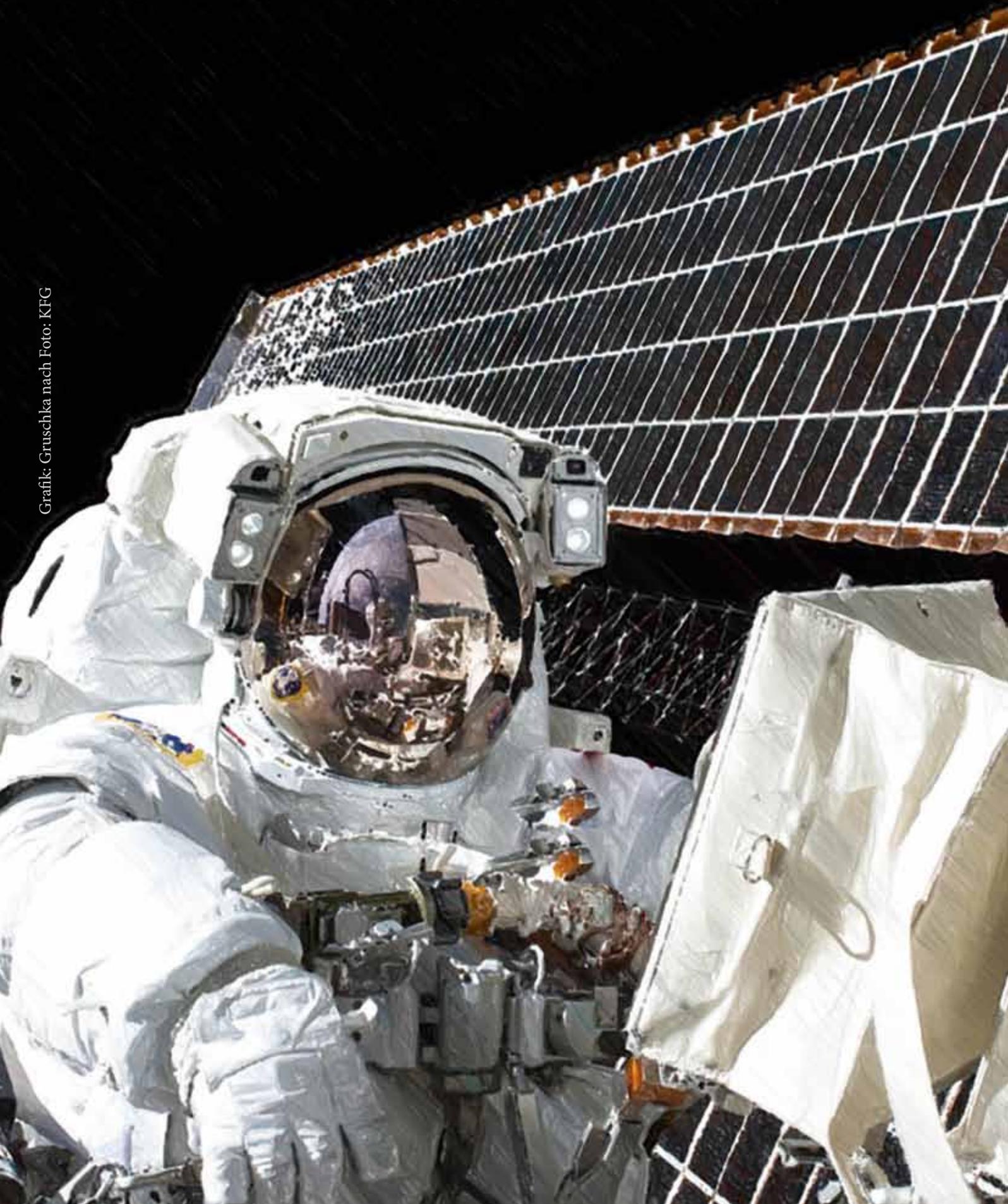


und wissenschaftliche Experimente nachzuvollziehen. Es gab Live-Berichte aus dem All, plötzlich wurde außerdem noch vermehrt „getwittert“.

Als dann vor 4 Jahren Alexander Gerst auf seiner „Blue Dot“-Mission erstmals zur Internationalen Raumstation (ISS) flog, habe ich realisiert, dass deutsche Astronauten nicht nur mit der Bodenstation oder mit Experten Kommunikation betrieben. Gerst sprach mit Schülern! Mal waren diese Gäste einer DLR-Einrichtung, mal waren sie aber offensichtlich zur Zeit des Gesprächs an ihrer Schule. Bei einem solchen Event wollte ich mit meiner Schule, dem KFG in Bonn, auch einmal mitmachen! Eine

Live-Schalte zu einem deutschen Astronauten auf der ISS: Das konnte doch nur ein Fest für eine Schule sein! Würde es gelingen als Schule für eine Live-Schalte ausgewählt zu werden, sollte das Ereignis unser Schulmotto „Pro hominibus constitutus“ neu interpretieren. Dass die Dimension aber um einiges größer ist als z.B. ein Schulfest zum Patrozinium – daran habe ich damals nicht gedacht.

Nun fliegen Deutsche nicht täglich ins All. Es hieß also zu warten. Zeitgleich hieß es sich schlau zu machen: Wie kommt man als Schule zu einer solchen Gelegenheit? Und dann kam die Meldung: Alexander Gerst fliegt erneut ins All.





Seine Mission würde „horizons“ heißen: Was für ein tolles Motiv! Es geht um den Aufbruch zu neuen Horizonten in Wissenschaft und Gesellschaft. Und tatsächlich - haben wir nicht genug Herausforderungen zu bestehen? Neben „Gesundheit, Umwelt und Klimawandel“ gibt es die Themen „Digitalisierung, Industrie 4.0, Energie und Mobilität von Morgen“. Eine erzbischöfliche Schule hat zu diesen Themen nicht nur eine Meinung, sondern vielleicht sogar eine Haltung! Es geht doch an unseren Schulen nicht nur darum Fakten zu vermitteln, sondern wir möchten unsere Schülerinnen und Schüler befähigen, auf einem soliden Fundament im Bewusstsein ihrer Verantwortung vor Gott und den Menschen Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu entwickeln, um in unserer schnelllebigen Welt bestehen zu können.

Inzwischen hatte ich herausgefunden, dass es die Möglichkeit gibt, sich als Schule beim Amateur Radio on the International Space Station (ARISS)-Projekt für einen etwa 9-10 minütigen Live-Call zu bewerben. Neben einer Darstellung unserer schulischen Expertise musste man Kontakte zu Amateurfunkern suchen, die bereit und in der Lage waren, einen solchen Funkkontakt herzustellen. Der Ortsverband Leverkusen des Deutschen Amateur-Radio-Club e.V. (DARC) war dazu bereit. Unser Konzept sah vor, im Rahmen eines großen MINT-Schulfestes die Live-Schleife als krönenden Höhepunkt einzubauen. Das KFG wollte parallel zu verschiedenen Aspekten der „horizons“-Mission eigene Module entwickeln und diese auf einer großen Bühne präsentieren.

Äußerst hilfreich war, dass in unmittelbarer Nachbarschaft, in Bonn-Oberkassel, das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) beheimatet ist. Meine Kolleg\_innen und ich konnten erfahren, wie unkompliziert,



vorbehaltlos und motiviert die Top-Wissenschaftler mit einer Schule kooperierten. Ob vor Ort bei der Bonner Außenstelle des DLR oder bei uns im KFG - immer spürte man, dass es den Mitarbeitern des DLR darum ging, uns mehr zu vermitteln. Mit solchen den Menschen zugewandten DLR-Mitarbeitern ist es letztlich leicht, bei jungen Menschen das Interesse für die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) zu steigern und Begeisterung für Wissenschaft und Forschung zu wecken.

So konnte ich z.B. Kontakt zu den DLR-Wissenschaftlern Dr. Markus Braun und Anna Catharina Carstens aufnehmen. Beide beschäftigen sich mit dem Experiment FLUMIAS. FLUMIAS ist ein hochauflösendes Fluoreszenzmikroskop für sogenanntes „Live-Cell Imaging“.

Es ermöglicht, mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung in Zellen des menschlichen Körpers und anderer Lebewesen zu schauen. So lassen sich zum Beispiel Veränderungen von Stoffwechselprozessen, Membrandynamiken und Ionenflüsse in Echtzeit sichtbar machen, die durch den Einfluss veränderter Schwerkraftbedingungen und Schwerelosigkeit verursacht werden. Das KFG verfügt als eine der wenigen Schulen Deutschlands über zwei Fluoreszenzmikroskope. Erst kürzlich hatten wir damit das Thema „Mikroplastik gefährdet die Umwelt“ genauer untersucht. Alexander Gerst sollte auf seiner Mission den FLUMIAS-Technologie-demonstrator als vereinfachter Variante des geplanten Mikroskops FLUMIAS testen. Von daher war ein Bezug zu unserer eigenen Arbeit am KFG leicht herstellbar.

Mit Dr. Christian Karrasch konnten wir den CIMON-Projektleiter im DLR Raumfahrtmanagement in Bonn gewinnen.

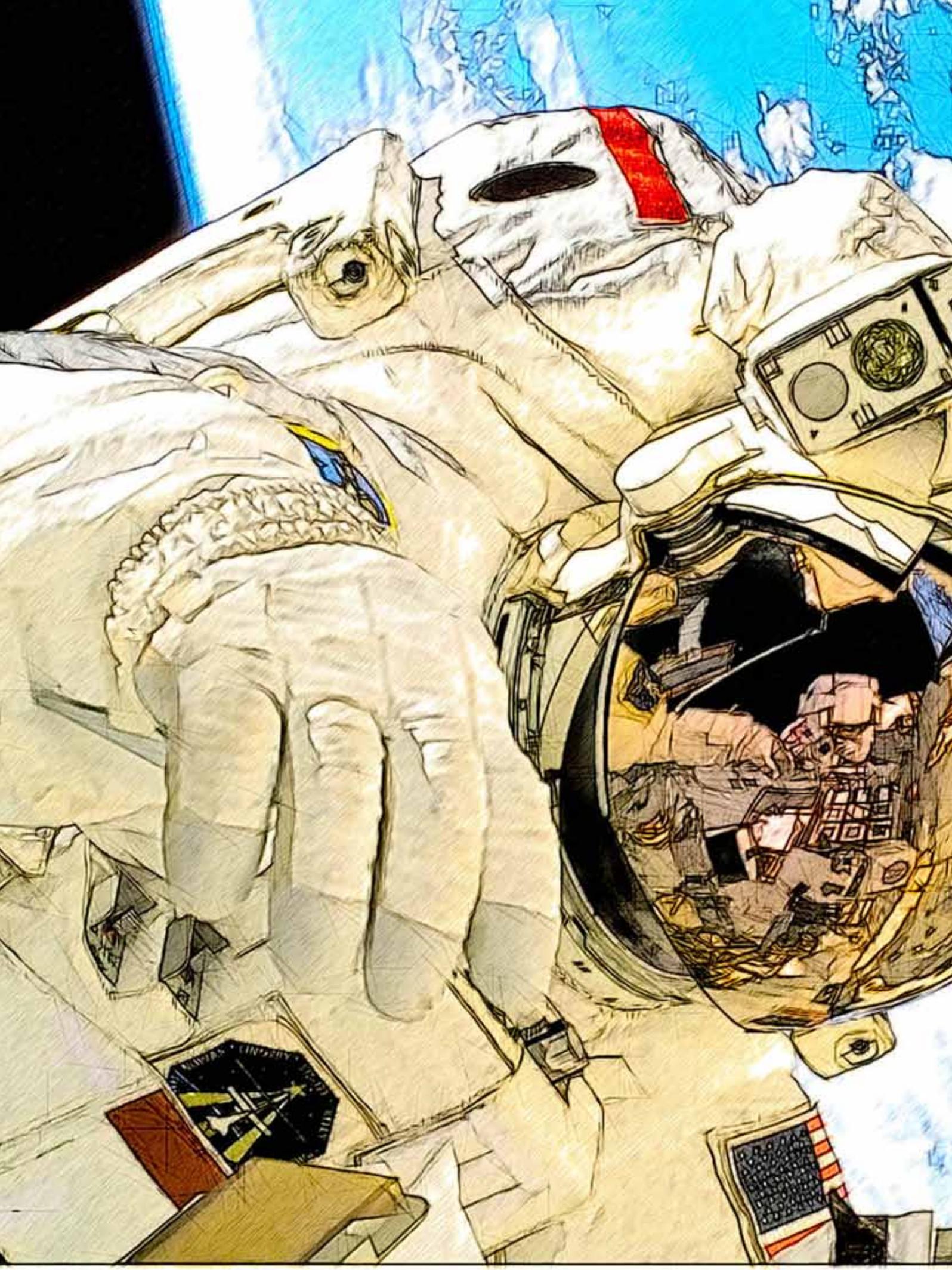
CIMON (Crew Interactive MOBILE companion) ist der weltweit erste fliegende und autonom agierende Astronauten-Assistent mit einer Künstlichen Intelligenz.

Vom DLR-School\_Lab in Köln-Porz hatte uns Herr Dr. Jan Bechert seine Unterstützung zugesagt. Am Eventtag präsentierte er eindrucksvoll, warum man eigentlich in der Schwerelosigkeit forscht und wie das Leben auf der ISS funktioniert.

Weiterhin hatten wir vor, sozusagen in der Nachbetrachtung des Live-Calls mit Alexander Gerst einen deutschen Astronauten vor Ort zu haben. Er sollte uns ggf. noch näher erläutern, was uns Alexander Gerst berichtet hatte, aber auch Fragen, die ggf. nicht mehr gestellt werden konnten, beantworten. Letztlich war dann der ehemalige Astronaut Dr. Reinhold Ewald bei uns zu Gast. Ewald war 1997 im All und besuchte auf seinem 20-tägigen Flug die russische Raumstation MIR. Inzwischen ist Ewald Professor für das Fachgebiet Astronautik und Raumstationen am Institut für Raumfahrtssysteme der Universität Stuttgart.

Parallel ging es darum, sich Fragen auszudenken, die man an Alexander Gerst stellen möchte. Welche Themen sollten abgefragt werden, welche Fragen lassen sich relativ kurz beantworten? Wir mussten bedenken, dass Fragen, die nicht am Anfang angesiedelt waren, ggf. nicht mehr gestellt werden konnten. Einige Fragen sollten globale Aspekte behandeln: Umweltschutz, das Miteinander der Menschen, unsere Verantwortung für die Schöpfung. Da das KFG am Schulwettbewerb „Beschützer der Erde 2.0“ teilnimmt, boten sich auch dazu Fragen an.

Alexander Gerst wird diesen Ideenwettbewerb als „Botschafter aus dem All“ begleiten. Im Laufe seiner Mission wird er den teilnehmenden Klassen





Videobotschaften schicken, in denen er wichtige Informationen über verschiedene Lebensräume vermittelt: Vögel sind in all diesen Lebensräumen zu Hause und werden als wichtiger Indikator für die Umwelt und Artenvielfalt im Mittelpunkt dieses Wettbewerbs stehen. Mit Frau Alexandra Herzog von der DLR hatten wir die Ansprechpartnerin für Fragen sowie der operativen Leitung des Wettbewerbs auf der Bühne. Alexander Gerst wird im Laufe seiner Mission das Projekt ICARUS betreiben. ICARUS ist eine internationale Kooperation zur Beobachtung von Tieren aus dem Weltraum (International Cooperation for Animal Research Using Space). In ihr arbeiten Wissenschaftler mit dem Ziel zusammen, ein satellitengestütztes System zur Beobachtung kleiner Tiere wie zum Beispiel Vögel, Fledermäuse oder Wasserschildkröten zu entwickeln. Der 16-jährige Gunnar Hartmann reiste als ICARUS-Botschafter aus dem Allgäu extra zum Live-Call ans KFG.

Ohne zwei DLR-Mitarbeiter hätte ich es nicht geschafft! Herr Martin Fleischmann aus Bonn ist für die Öffentlichkeitsarbeit der horizons-Mission verantwortlich, Frau Freya Scheffler-Kayser arbeitet als Missionsmanagerin der horizons-Mission in Bonn. Immer wenn man sich seiner Sache zu sicher ist, wenn man meint, jetzt kann nichts mehr passieren, dann merkt man, das man ohne Profis an seiner Seite gar nichts machen kann. Eine Woche vor dem Live-Call, Alexander Gerst war längst erfolgreich gestartet und hatte seine Arbeit auf der ISS aufgenommen, sagt uns plötzlich die NASA den Live-Call ab. Hätten da nicht Martin Fleischmann und Freya Scheffler-Kayser alles in Bewegung gesetzt, würden wir sicher noch heute auf einen Kontakt zu Gerst warten. Man kann nicht alles öffentlich machen, was versucht wurde. Aber dank der Mithilfe von Berti Meisinger, die als Missionsdirektorin zusammen mit 50 Mitarbeitern vom

Kontrollzentrum Oberpfaffenhofen aus Alexander Gerst betreut, und Marius Bach, dem Flugdirektor im Columbus-Control-Center, gelang es, direkt mit Alexander Gerst zu sprechen und das Unmögliche noch möglich zu machen. Gerst sagte zu, am Eventtag seine obligatorische Sporteinheit zu unterbrechen und mit uns zu sprechen. Wir müssen uns also auch direkt bei Alexander Gerst bedanken. Das möchten wir gerne nach der Mission auf der Erde tun.

Was als Idee eines Einzelnen begann, konnte niemals umgesetzt werden ohne die Mithilfe vieler aus der Schule: Kolleg\_innen, die Wochen vorher Themen vorschlugen, aufbereiteten und mit Schülern einübten, und v.a. das Kernteam der Schüler, die als Moderatoren der Veranstaltung und als Fragesteller mit Alexander Gerst selbst sprachen. Ohne sie wäre alles nichts! Der nicht vermeidbare Stress entstand durch die Zeitplanung. Im Rahmen der Bewerbung musste man bestimmte Zeitfenster von 7 Tagen angeben, zu denen die ISS gerade über Bonn ihre Bahn zog. Ausgewählt wird man dann, wenn es möglich ist, neben den anderen Aspekten wie dem Konzept der Schule, eine Woche zu finden, innerhalb derer der Kontakt in den Zeitplan von Alexander Gerst zu legen ist. Für das KFG war es die 27. KW 2018. Dann aber erfährt erst wenige Tage vorher, an welchem konkreten Tag das Event stattfinden kann. Wie plant man so ein nur ungefähr terminierbares Event samt Einladungen an Gäste, oder auch nur dem Reservieren von Technik und Bühne? Zum unserem Glück nahmen die Leverkusener Funkamateure das alles sehr gelassen und bauten bereits einige Tage vorher ihre riesigen Antennen auf dem Dach unserer Turnhalle auf. Vielen Dank an Georg Westbeld samt Team!

Dankbar bin ich ganz besonders den Schülern unserer Film-AG, die den Tag und v.a. die entschei-

denden 9,5 Minuten aufnahmen. Sie sorgten für die zeitgleiche Übertragung der Bilder aus der Turnhalle auf die große LED-Leinwand auf dem Sportplatz.

*Unter [http://www.kardinal-frings-gymnasium.de/schulleben/arbeitsgemeinschaften/film\\_ag/das-kfg-funkt-ins-all/](http://www.kardinal-frings-gymnasium.de/schulleben/arbeitsgemeinschaften/film_ag/das-kfg-funkt-ins-all/) kann man den Tag mit allen Fragen an Gerst Revue passieren lassen.*

Die Schüler\_innen unserer Radio-AG Frings-on-Air nutzten den Tag für Interviews mit den vielen anwesenden prominenten Gästen und präsentierten das Best-of später in einer Radiosendung auf Radio Bonn/Rhein-Sieg.

Nicht nur unsere MINT-Fächer waren im „Einsatz“. Die ganze Schule präsentierte sich hervorragend. Die „Abteilung Musik“ war mit ihren Bands (Lemon Dust, Knallblech) im Einsatz, einschließlich der inzwischen aus den KFG-Anfängen professionell agierenden Bands (Druckluft). Querbeat wäre gerne gekommen, war aber zeitgleich in Süddeutschland „im Einsatz“.

Bei 30°C konnten sich auch unsere Künstler beweisen. Sie fertigten den Bühnenhintergrund für den Live-Call in der Turnhalle an. Mit Schablonen und vielen Farben wurde weiterhin unser Aktionslogo auf T-Shirts gesprüht. Überhaupt das Logo: Dank engagierter Eltern aus der Schulpflegschaft hieß es dann auf den professionell bedruckten Shirts „Kardinal-Frings-Gymnasium outta space“!

Dank gilt auch unserem Förderverein. So eine Aktion kostet Geld, man muss es sagen! Ohne eine riesige Bühne mit LED-Leinwand und entsprechender Technik wäre die Übertragung der Live-Schalte sowie des Bühnenprogramms nicht möglich gewesen. Unser Förderverein hat aber viel Geld

in die Hand genommen, und so konnte auch dieser Event-Baustein realisiert werden.

Das KFG konnte sich so äußerst vorteilhaft präsentieren. Als Bonner Schule konnten wir zeigen, dass auch Bonn mit dem Raumfahrtmanagement des DLR ein Raumfahrtstandort ist. Als Schule in NRW konnten wir neben lokalen Gästen (Bürgermeisterin Klingmüller als Vertreterin von OB Shridharan) auch Gäste aus dem Landtag begrüßen: Herr MdL Guido Déus nutzte den Tag, um mit vielen ins Gespräch zu kommen. Leider forderte die Berliner oder Düsseldorfer Politik ihr Recht, denn das Kabinett der Landesregierung musste kurzfristig zusammen kommen, so dass die Wissenschaftsministerin, Frau Dr. Poensgen-Pfeiffer, kurzfristig absagen musste.

„Dafür“ sprach aber in einem Video-Grußwort der Bundeswirtschaftsminister Altmaier zu uns. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie koordiniert und bündelt zugleich die Maßnahmen der Bundesregierung zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Luft- und Raumfahrt in den Bereichen Forschung und Entwicklung.

Ein ganz besonderes Zeichen der Wertschätzung erfuhr das KFG von Seiten der Schulabteilung, die fast komplett anwesend war. Neben der Hauptabteilungsleiterin Frau Dr. Schwarz-Boenneke waren auch Abteilungsleiter Herr Koch und alle drei erzbischöflichen Schulräte sowie weitere Mitarbeiter anwesend. Vielen Dank!

Am Tag selbst wird man leider ständig in Anspruch genommen. Organisation, Interview-Anfragen, Gespräche mit Gästen füllen ganz leicht Minute um Minute. Und dann ist der große Augenblick plötzlich da. Während auf dem Sportplatz gut 1000

Personen miteinander den bisherigen Ablauf besprechen und zugleich gebannt auf die große LED-Leinwand starren, ist man selbst in der Turnhalle. Hier ist es mucksmäuschenstill und man spürt förmlich die extreme Konzentration. Das knisternde Rauschen der Funkverbindung kommt einem besonders laut vor. Lasse spricht zum siebten Mal die Worte: „Delta Papa Null India Sierra Sierra from Delta Lima Null Lima. Do you copy, over?“

In der Turnhalle sah man die leuchtenden Augen, man spürte die Freude auf so unmittelbare Weise wie selten im Leben zuvor. Und doch muss es draußen auf dem Sportplatz noch intensiver gewesen sein. 1000 Leute sind nicht immer leise. Als Lasse sieben Mal den „Anruf“ tätigen musste, blieb es aber extrem ruhig. Kein Wort, absolute Stille. Aber dann: „Delta Lima Zero India Lima. This is Delta Papa Zero India Sierra Sierra. This is the International Space Station – I copy you loud and clear!“ Das war die Stimme von Alexander Gerst. Ein Jubel, ein Begeisterungssturm aus 1000 Kehlen brach los. Ich stelle mir vor, dass die ersten Worte von Astro-Alex eventuell gar nicht verstanden wurden.

In diesem Moment vergisst man alle Anstrengung der letzten Monate, man vergisst die anstrengende letzte Woche, als alles zu scheitern drohte. Man bemerkt nicht mehr die Müdigkeit der letzten Tage, als man nur wenig zum Schlafen gekommen ist. Die Euphorie dominiert und sagt einem lautlos: Dafür hat sich alles gelohnt. Man realisiert, dass sich Menschen in den Armen liegen, und dass Skeptiker und an Raumfahrt nicht besonders interessierte Menschen die nächsten 9,5 Minuten plötzlich als einen ihrer größten Momente des Lebens empfinden. Auf einmal wird man bejubelt, abgeklatscht, Dankesworte.

Und dann muss man wieder professionell reagieren. Volker Schmid, Leiter des DLR-Missionsteam der horizons-Mission von Alexander Gerst, Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstandsmitglied der DLR, und Dr. Reinhold Ewald, ehemaliger deutscher Astronaut, müssen auf die Bühne. Davon bekomme ich nur noch wenig mit, denn jetzt noch mehr als zuvor, möchte die Presse mit einem sprechen, das Fernsehen möchte Bilder produzieren. Ein so gewaltiges Medieninteresse hat es am KFG noch nie gegeben. Im Internet gibt es eine Vielzahl von Filmclips, das Domradio streamt, die Deutsche Welle und der WDR senden, selbst bei der Süddeutschen und beim Focus taucht das KFG auf. Auch muss man realisieren, dass nicht immer das, was man selbst gerne in den Medien als Botschaft platzieren möchte, auch geschrieben oder gesendet wird. Das gehört wohl dazu.

Insofern hat alles wunderbar geklappt. Und doch: am 3. Juli 2018, am Tag des Live-Calls zu Alexander Gerst, vermeldet der Wetterbericht blauen Himmel und hohe Temperaturen. Was hätten wir bei Regen gemacht? Zum Glück musste Plan B nicht realisiert werden. Oder vor wenigen Tagen denkt man wieder: Sojus MS-10 muss den Start abbrechen. Die Astronauten landen unverletzt in Kasachstan. Wäre der Sensor, der zum Abbruch führte, nur einen Flug früher bei Alexander Gerst verbogen gewesen, hätte es das gesamte Ereignis nicht gegeben. Insofern überwiegt die Dankbarkeit! Es gab eine Chance auf ein Ereignis, das man als Lehrer vermutlich nur einmal im seinem Berufsleben realisieren kann: Eine Live-Schalte zu Alexander Gerst auf der Internationalen Raumstation. Wir hatten glücklicherweise die Chance erhalten und wir haben sie genutzt. Dieses Ereignis wird in die Schulhistorie einziehen. Vermutlich werde ich nicht noch einmal so etwas realisieren können. Einen Wunsch habe ich aber noch: Alexander

Gerst hat noch ein T-Shirt abzuholen. „Kardinal-Frings-Gymnasium outta space“ mit vielen bunten Unterschriften. Vielleicht kommt er ja mal bei uns vorbei. Irgendwann muss Alexander Gerst sicher zur DLR in Köln-Porz oder in Bonn-Oberkassel. Das KFG ist dann nicht mehr weit, und wir würden uns sehr freuen.

**Markus Möhring**







# JUGEND FORSCHT

*STEFAN K. , SCHÜLER DES ERZBI-  
SCHÖFLICHEN ST. ANGELA GYMNASI-  
UMS IN WIPPERFÜRTH IST BUNDES-  
SIEGER IM FACHBEREICH BIOLOGIE.  
52. BUNDESWETTBEWERB VON JU-  
GEND FORSCHT ENDE MAI 2017  
DEUTSCHLANDS BESTE NACHWUCHS-  
WISSENSCHAFTLERINNEN UND  
NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER  
FIEBERTEN DEM 52. BUNDESWETTBE-  
WERB VON JUGEND FORSCHT ENDE  
MAI 2017 IN ERLANGEN ENTGEGEN.*

Es galt die Gewinner aus den letzten der rund 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer des diesjährigen Bundesfinales auf den Landeswettbewerben zu ermitteln. Unter dem Motto „Zukunft. Ich gestalte sie.“ hatten sich bundesweit mehr als 12 000 Jungforscher an der aktuellen Runde von Jugend forscht beteiligt. „Die Forschungsprojekte der Finalisten beweisen, dass wir in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik über eine große Zahl junger Talente verfügen, die später einen wichtigen Beitrag zur verantwortungsbewussten, nachhaltigen und zukunftsfähigen Entwicklung unserer Gesellschaft leisten werden“, sagt Dr. Sven Baszio, Geschäftsführender Vorstand der Stiftung Jugend forscht e. V. Der 52. Bundeswettbewerb wird gemeinsam ausgerichtet von der Siemens AG als Bundespatenunternehmen und der Stiftung Jugend forscht e. V.

**In der Sparte Biologie stand dann der Gewinner fest**

Schulleiter Krämer erzählte noch am Morgen dem Kollegium, dass ein Kind mit diesen außergewöhnlichen Fähigkeiten und Hobbies sich entfalten müsse. Dies sei an einer Schule möglich, wo die Kinder in ihrer jeweiligen Eigenheit akzeptiert und anerkannt würden.



Krämer: „ Sie werden nicht zu Außenseitern, nicht stigmatisiert, sondern weitgehend integriert“. Dies, so Krämer weiter, sei ein Spezifikum katholischer Schulen. Denn die Stunden für eine Erziehung und Bildung um des Menschen willen und grenzen sich gegen ein funktionalistisches Bildungsverständnis ab.

Stefan Kemmerich, Schüler des Wipperfürther St. Angela-Gymnasiums untersucht die Ökologie der Bärtierchen – achtbeinige, rund 0,8 Millimeter große Lebewesen mit erstaunlichen Fähigkeiten. Die Winzlinge überstehen selbst einen mehrmonatigen Aufenthalt in der Gefriertruhe oder im Vakuum des Weltalls völlig problemlos.

### **Gratulation aus der Schulabteilung**

Schulrat Joachim Nielen und die designierte Schulleiterin Hildegard Dreiner gratulieren Stefan Kemmerich, den sie am Erzbischöflichen St. Angela-

Gymnasium bestens umsorgt sehen.

Erfolgreicher Unterricht, so Schulrat Nielen, weckt bei den Schülern Neugier und Innovationsgeist, aus dem z.B. die Anstrengungsbereitschaft für neue Wege und der Mut für den Wettbewerb hervorgehen.

Denn, so Nielen mit den Worten des Schweizer Pfarrers und Schriftstellers Kurt Marti: „ Wo kämen wir hin, wenn jeder sagte, wo kämen wir hin, und keiner ginge, um zu sehen, wohin wir kämen, wenn wir gingen“ .

### **Stefan Kemmerich faszinieren Bärtierchen**

Stefan Kemmerich faszinieren Bärtierchen. Die weniger als einen Millimeter großen Lebewesen mit acht Beinen können extreme

Trockenzeiten in einem todesähnlichen Schlaf überleben. Dazu reduzieren sie den Wassergehalt ihres Körpers auf ein Minimum und regeln den



Stoffwechsel herunter. Der Jungforscher untersuchte das Vorkommen von Bärtierchen in Moosen, wo der Wassergehalt oft extremen Schwankungen unterliegt. Er stellte fest, dass insbesondere Licht und Feuchtigkeit die Zusammensetzung der Bärtierchengemeinschaften bestimmen, während die Art des Moores darauf nur geringen Einfluss hat. Die meisten Exemplare fand er bei mittleren Licht- und Feuchtigkeitswerten – bei Bedingungen also, die die anspruchslosen Bärtierchen als optimal empfinden.

### **Den ganzen Menschen im Blick**

Schulleiter Krämer: „Die allgemeinbildenden und berufsbildenden Katholischen Schulen stehen in der Verantwortung, eine gute Grundlage für die berufliche Zukunft ihrer Schülerinnen und Schü-

ler zu legen. Daher stellen sie sich den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Im Sinne des Schulmottos des St. Angela-Gymnasiums „Den ganzen Menschen im Blick“ orientiert sich die Schule aber vor ökonomischen Belangen primär am Menschen selbst.

### **Die Zukunft**

Herr Krämer freut sich über den großen Erfolg seines Schützlings und verweist auf die Arbeit von Dr. Alois Dederichs, Lehrer für Physik und Chemie. Er betreut die „Jugendforscht-AG“ am Erzbischöflichen St. Angela-Gymnasium, zusammen mit Dr. Silke Wolff, einer ehemaligen Schülerin, die nun in der freien Wirtschaft arbeitet.

Lehrer Dederichs war natürlich beim Wettbewerb in Erlangen dabei. Das Niveau der anderen Jungforscher sei schon sehr hoch gewesen. Bis zur feierlichen Preisverleihung wurden die Namen der

Sieger unter Verschluss gehalten - umso größer war dann die Freude und Überraschung, als Stefan Kemmerich zum Bundessieger ausgerufen wurde. Stefan wollte herausfinden, welche Arten welchen Lebensraum bewohnen. Dafür sammelte er Proben von verschiedenen Lebensräumen (Habitate). Dann zählte und bestimmte er unter dem Mikroskop die dort lebenden Bärtierchen. Er sammelte Daten über Anzahl und Verteilung der Arten und wertete diese aus. Seine Untersuchungen stellten die gängige Literatur auf den Kopf. Nun möchte er die Bärtierchen weiter erforschen.

Seine Zukunft sieht der 13-Jährige in der Wissenschaft. „Ich kann mir gut vorstellen, im universitären Bereich und in der Forschung zu arbeiten“, sagt er. Besonders Ökologie und Biodiversität haben es ihm angetan.

-gru-

## JUGEND FORSCHT

Die Talente waren da. Sie mussten lediglich entdeckt werden: Organisatoren und Juroren waren beeindruckt vom Ideenreichtum der 244 Mädchen und Jungen, die sich 1966 an der ersten Runde des Wettbewerbs Jugend forscht beteiligten. Unter dem Motto „Wir suchen die Forscher von morgen“ hatte Stern-Chef Henri Nannen im Dezember 1965 zur Teilnahme aufgerufen.

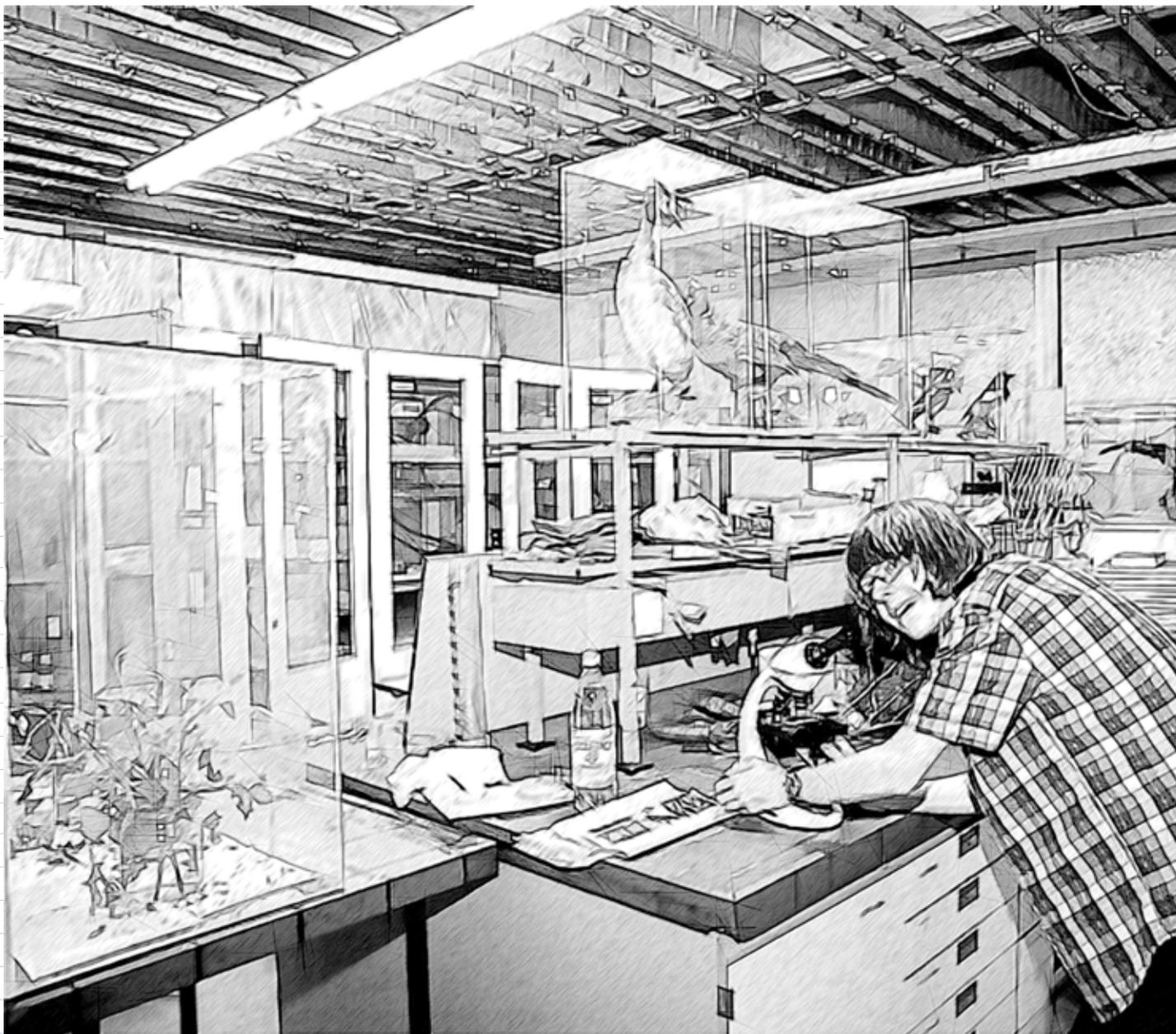
„Sputnik-Schock“ und „Bildungs-Katastrophe“: Schon in den 60er Jahren stand das deutsche Bildungssystem in der Kritik. Der Stern-Chefredakteur ließ es nicht bei diesen journalistischen Schlagwörtern bewenden. Nannen startete eine gesellschaftlich breit angelegte Initiative, um den qualifizierten Nachwuchs an Wissenschaftlern in der Bundesrepublik Deutschland zu fördern.

Das Vorbild kam aus den USA. Dort hatten Science Fairs bereits eine lange Tradition: Bei den im Stil von Messen organisierten Wettbewerben stellten junge Menschen ihre Forschungsprojekte und Erfindungen einer fachkundigen Jury und auch der breiten Öffentlichkeit vor.

Für die Idee, Science Fairs auch in der Bundesrepublik Deutschland durchzuführen, fand Henri Nannen auf Anhieb tatkräftige Unterstützung: Mehrere große Unternehmen übernahmen Patenschaften für die Wettbewerbe in den einzelnen Bundesländern: Sie stellten die Räume, trugen Verpflegungs- und Reisekosten, sorgten für Unterbringung und Ausstellmöglichkeiten. Einige sind noch heute Partner von Jugend forscht.

Bereits in der ersten Wettbewerbsrunde war Jugend forscht dreistufig organisiert: Im Februar 1966 traten 244 Mädchen und Jungen zunächst in Regionalkreisen gegeneinander an. Die Juroren ermittelten je einen weiblichen, einen männlichen und einen Gruppensieger, die in die Landeswettbewerbe einzogen. Deren Gewinner trafen sich im April in Hamburg zum Bundesfinale.





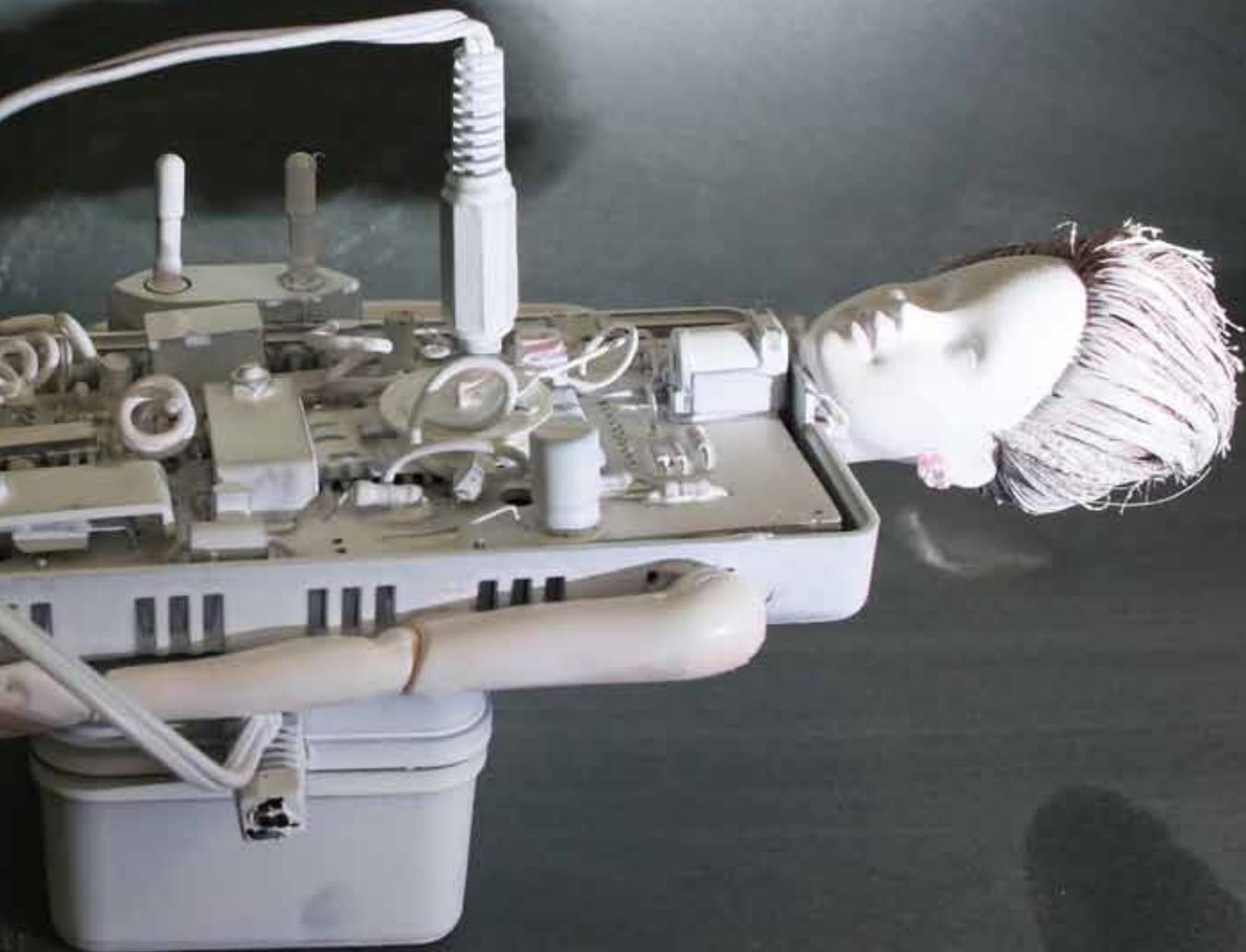
» *JUGEND FORSCHT* «

Schulleiter Krämer: „Die allgemeinbildenden und berufsbildenden Katholischen Schulen stehen in der Verantwortung, eine gute Grundlage für die berufliche Zukunft ihrer Schülerinnen und Schüler zu legen. Daher stellen sie sich den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Im Sinne des Schulmottos des St.-Angela-Gymnasiums „Den ganzen Menschen im Blick“ orientiert sich die Schule aber vor ökonomischen Belangen primär am Menschen selbst.“

# Ja zum



> NEIN <



A black and white charcoal or pencil sketch of a tunnel. The tunnel has a series of arches along its length. In the distance, a person is visible, walking away from the viewer. The drawing is done with expressive, dark lines and shading, creating a sense of depth and atmosphere. The overall style is graphic and somewhat somber.

MÄDCHER

MÖGE

MIT

# „MÄDCHEN STARK MACHEN“

„Internationaler Tag der Frauen und Mädchen in der Wissenschaft:

Gute Kenntnisse in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik bilden eine starke Basis für gute Berufschancen und sind das Rüstzeug, Fortschritt mitzugestalten. In einer modernen Gesellschaft ist es wesentlich, dass Mädchen und Frauen ihre Fähigkeiten als Naturwissenschaftlerinnen, Technikerinnen, Informatikerinnen einbringen.

Seit der Gründung ist „Mädchen stark machen“ der Leitsatz des Mädchengymnasiums Marienberg. Seit Beginn der 1990er hat sich die Schule in den MINT-Fächern zunehmend profiliert. Dieses Engagement wurde 2017 mit zwei Auszeichnungen gewürdigt.“ (11. Februar 2018 | Von Der Neusser |)

Der komplett neu gestaltete naturwissenschaftliche Trakt von Marienberg bietet den Schülerinnen zahlreiche Möglichkeiten für die erfolgreiche Vermittlung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Alle Räume verfügen über Smartboards mit interaktiven Displays (touchscreens) und jeweils Dokumentenkameras, die es gestatten, die Entwicklung einzelner gedanklicher Schritte oder den Fortgang eines Experiments mühelos in allen Etappen zu dokumentieren und präsentieren.



Grafik: Gruschka nach Foto: Marienberg



Die Raumausstattungen im Einzelnen stellen sich wie folgt dar: Ein zusätzlicher Chemieraum kam hinzu, so dass die Schule nun über zwei Chemieübungsräume, drei Biologiefachräume (u.a. einen Übungsraum und einen Mikroskopieraum), einen Physikübungsraum, einen Physikhörsaal und einen Fachraum, der von allen drei Fachschaften genutzt werden kann, verfügt. Alle Räume wurden mit SMART Boards 4000 series interactive display, 84“ Zoll, Whiteboards und Dokumentenkameras am Lehrertisch ausgestattet. In den vier Übungsräumen wurden Deckenversorgungssysteme installiert, so dass Schülerübungen flexibel ge-

staltet werden können. Außerdem sind die Tische frei positionierbar, damit kooperative Lernformen möglich sind. Neu eingerichtet und damit im Raum Neuss und Umgebung herausragend, wurde ein Schülerlabor, in dem die Schülerinnen die für die Anfertigung von Facharbeiten und 'Jugend forscht' – Arbeiten notwendigen Experimente planen, durchführen und an Computern auswerten können. In den Übungsräumen wurde jeweils eine Wandseite mit einer stabilen Magnettapete ausgestattet, so dass z.B. Plakate, die von den Schülerinnen angefertigt werden, gut sichtbar und leicht aufgehängt werden können. Weiterhin gibt es im Naturwissenschaftlichen Gang 5 große beleuchtete



Vitrinen, die zum Teil als Ausstellungsfläche für Schülerarbeiten genutzt werden können. Der neu eingerichtete Informatikraum ist mit einer Activ-Wall von Promethean inklusive Dokumentenkamera ausgestattet, so dass die Schule jetzt über vier Informatikräume verfügt.

Wie stark und interessiert sind die Schülerinnen in MINT Fächern? Was tut das Gymnasium Marienberg konkret zur Förderung? Chemie, Physik etc. machen Spaß, z.B. Chemie-Olympiade, Jugend forscht. Wie wecken Sie die Lust im Unterricht? Wie sehr die Schülerinnen an den MINT-Fächern interessiert sind, sieht man nicht nur an der star-

ken und erfolgreichen Beteiligung an den verschiedenen Wettbewerben (s.u.), der starken Beteiligung an den angebotenen Neigungsfächern und Kursen im Differenzierungsbereich (s.u.), sondern auch daran, dass wir in jedem Jahr nicht nur ein bis zwei Mathematikleistungskurse, sondern auch Leistungskurse in allen drei klassischen Naturwissenschaften einrichten können, und das ohne Kooperation mit einer anderen Schule.

Zur Verleihung des Gütesiegels MINT betonte NRW-Schulministerin Yvonne Gebauer: „Der MINT-Sektor bietet Jugendlichen hervorragende



Perspektiven – sowohl für eine berufliche als auch eine akademische Ausbildung. Deswegen gilt es, sie für diese Fächer zu begeistern. Die Förderung der MINT-Bildung in der Schule leistet einen bedeutenden Beitrag, Zukunftsperspektiven zu schaffen sowie den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Nordrhein-Westfalen zu stärken.“  
Hinzu kam die die Höchstförderung von 5.000

Euro vom Fonds der chemischen Industrie im Verband der chemischen Industrie (VCI) für Marienbergs engagierte Förderung der Schülerinnen im Fach Chemie. Diese Höchstförderung erhalten ausschließlich Schulen, die vielfältige Aktivitäten auch außerhalb des regulären Chemieunterrichts nachweisen können. Schülerinnen des Gymnasiums Marienberg nehmen zum Beispiel regelmäßig



Grafik: Gruschka nach Foto: Marienberg

und mit großem Erfolg an naturwissenschaftlichen Wettbewerben, wie „Jugend forscht“, „Internationale Junior Science Olympiade“, „Internationale Chemie Olympiade“, teil.

„Wie stark und interessiert sind die Schülerinnen in MINT Fächern? Was tut das Gymnasium Marienberg konkret zur Förderung? Chemie, Physik

etc. machen Spaß, z.B. Chemie-Olympiade, Jugend forscht. Wie wecken Sie die Lust im Unterricht?

Wie sehr die Schülerinnen an den MINT-Fächern interessiert sind, sieht man nicht nur an der starken und erfolgreichen Beteiligung an den verschiedenen Wettbewerben, der starken Beteiligung an den angebotenen Neigungsfächern und Kursen im



Differenzierungsbereich, sondern auch daran, dass wir in jedem Jahr nicht nur ein bis zwei Mathematikleistungskurse, sondern auch Leistungskurse in allen drei klassischen Naturwissenschaften einrichten können, und das ohne Kooperation mit einer anderen Schule,“ so Dorothee Wedekind, die Koordinatorin für den naturwissenschaftlichen Unterricht am Gymnasium Marienberg. Das ist als unmittelbarer Vorteil des monoedukativen Konzepts von Marienberg zu sehen. Dorothee Wedekind verweist auf entsprechende Forschungsergeb-

nisse. „Vergleichende Studien konnten zeigen, dass Mädchenschul-Schülerinnen häufiger mathematisch-naturwissenschaftliche Leistungskurse belegen und auch bessere Leistungen in diesen Fächern erbringen als Schülerinnen koedukativer Schulen.“

„Schon seit Jahren versuchen wir, mit vielen Experimenten den Schülerinnen die Naturwissenschaften nahe zu bringen. Seit einigen Jahren arbeiten wir mit der ZDI (Zukunft durch Innovation / Gemeinschaftsoffensive des Landes NRW für



Grafik: Gruschka nach Foto: Marienberg

MINT-Nachwuchs) zusammen und leihen uns Experimentierkoffer aus, so dass wir speziell in Physik auch in der Oberstufe Schülerversuche anbieten können. Auch in der Biologie wird das mobile Schülerlabor genutzt, z.B. der genetische Fingerabdruck“, berichtet Frau Wedekind.

Ein weiteres Beispiel für den motivierenden Unterricht ist die Kooperation der Fächer Physik und Kunst, in dem Laternen für den Martinsumzug angefertigt werden, deren Beleuchtung selbst er-

stellt und gelötet wird. Im Robotikkurs können die Schülerinnen Roboter nach Anleitung aus LEGO oder als freie Konstruktion zusammenbauen. Dabei können sie zugleich eine erste Programmiersprache (LabView) kennen lernen.

Ist die Begeisterung für Mathematik und Naturwissenschaften erst einmal geweckt, gehen viele Schülerinnen ihren Weg in der Welt der Wissenschaft.

**Dorothe Wedekind**

# EXKURSION INS FOR- SCHUNGSZENTRUM JÜLICH

*DAS FORSCHUNGSZENTRUM GEHÖRT MIT RUND 5.900 MITARBEITERN ZU DEN GRÖSSTEN FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN EUROPAS. DAS FORSCHUNGSZENTRUM WURDE 1956 GEGRÜNDET UND UMFASST EINE FLÄCHE VON CA. 2,2 QUADRATKILOMETERN.*



Am Donnerstag, dem 11. Januar 2018 war es wieder soweit: Traditionsmäßig fahren die Marienberger NW – Leistungskurse (Biologie, Physik und Chemie) der Q2 im Januar zum Forschungszentrum Jülich, um sich außerhalb der Schule über die neuesten Grundlagenforschungen zu informieren und Wissenschaft „live“ zu erleben.

Das Forschungszentrum gehört mit rund 5.900 Mitarbeitern zu den größten Forschungseinrichtungen Europas. Das Forschungszentrum wurde 1956 gegründet und umfasst eine Fläche von ca. 2,2 Quadratkilometern.

### **Gemeinsam nach Jülich**

Um 08:00 Uhr versammelten sich die Schülerinnen mit ihren Lehrern, um gemeinsam nach Jülich zu

fahren. Dort gab es zunächst eine Präsentation, bei der die vielfältigen Forschungsgebiete aus den Bereichen „Energie und Umwelt“ sowie „Information und Hirnforschung“ vorgestellt wurden. Dabei wurden außerdem die Möglichkeiten einer Ausbildung bzw. eines Dualen Studiums erläutert. Danach wurde für die jeweiligen Leistungskurse ein fachspezifisches Programm angeboten.

### **COSY cooler Synchrotron?**

Wir Schülerinnen des Physik-LK durften zunächst den Teilchenbeschleuniger „COSY – cooler Synchrotron“ besichtigen und konnten somit die im Unterricht besprochene Theorie der Beschleuniger in der realen Umsetzung bewundern. Bevor die „heiligen Hallen“ betreten werden durften, muss-



te jede Schülerin aber zuerst mit einem Dosimeter ausgestattet werden, das radioaktive Strahlung misst. Der Beschleuniger „COSY“ wurde 1993 in Betrieb genommen und dient der Grundlagenforschung im Bereich der Elementarteilchen- und Kernphysik. Dadurch soll insbesondere das Verständnis der Eigenschaften von Kernen und Hadronen (das sind Elementarteilchen, die aus zwei oder drei Quarks bestehen) vertieft werden. Der Beschleuniger verursacht jährlich Stromkosten in einer Höhe von 1,5 Millionen Euro, was ungefähr der Strommenge entspricht, die die Stadt Jülich ihren Einwohnern jährlich zur Verfügung stellt. Auch wenn in erster Linie Kabel in allen Formen und Farben zu sehen waren und nicht jedes Detail der Apparatur ganz verstanden werden konnte, waren wir alle rundum begeistert und lauschten gebannt den Erläuterungen.

### **Magnetresonanztomographen (MRT)**

Als nächstes stand ein Besuch im Institut für Neurowissenschaften auf dem Programm, wobei die medizinischen Anwendungen der Kernphysik erforscht und weiterentwickelt werden. Uns wurden die Funktion und der Aufbau eines Magnetresonanztomographen (MRT) sowie eines PET-Scanners (Positronen-Emissions-Tomographie) erklärt und ihre Anwendung in der medizinischen Diagnostik und Therapie erläutert. Wir durften sogar live bei einer Untersuchung im Rahmen der Studie „Tausend Gehirne“ zusehen. Dabei handelt es sich um eine Langzeitstudie, in der in regelmäßigen Abständen die Gehirne von 1000 Probanden gescannt werden, um Aufschluss über die Alterung der Gehirne in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (z.B. Lebensgewohnheiten, Gesundheitszustand, soziales Umfeld usw.) zu gewinnen. Dies fanden wir besonders interessant, da man mit Hilfe eines funktionellen MRTs sozusagen Menschen beim Denken zuschauen kann.



Insgesamt war es ein sehr interessanter und lehrreicher Besuch im Forschungszentrum Jülich, bei dem wir viel Neues gelernt haben, aber auch bereits Gelerntes vertiefen und in praktischer Umsetzung betrachten konnten.

Katerina Moysidis und Leonie Nüsing

Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK-8)  
Die erste der beiden Stationen nach dem einführenden Vortrag über das Forschungszentrum Jülich war für uns Schülerinnen des Chemie LK das Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK-8). Dort erforschen die Wissenschaftler die Chemie



der Troposphäre, um beispielsweise eine genauere Wettervorhersage treffen zu können oder mit Hilfe von Messungen der Feinstaubbelastung in der Luft tragfähige Modelle und Lösungsvorschläge für aktuelle Umweltprobleme zu entwickeln.

Im Institut wurde uns neben einem einleitenden Vortrag zu den chemischen Abläufen in der Troposphäre und dem Aufbau der Atmosphäre auch die Vorgehensweise bei den Feldversuchen erläutert. Diese werden teilweise lange Jahre geplant und umfassen zum Beispiel Messungen mit herkömmlichen Passagiermaschinen, aber auch mit gesondert umgebauten Forschungsflugzeugen oder einem Zeppelin.

Wie ist die Atmosphäre am Forschungszentrum Jülich, wie fühlt man sich als Jülicher Doktorand und wohin geht es nach der Promotion? Die vier ehemaligen Doktoranden Christina Korntreff, Christian Heinemann, Andreas Küberl und Anneliese Köhl berichten im Rahmen der Doktorandenverabschiedung „JuDocs 2014 - Karriere made in Jülich“ über ihre Zeit am Forschungszentrum Jülich. (mb)

### **Zusammensetzung der Atmosphäre**

Ein Teilstück einer Passagiermaschine samt der dort installierten Technik diente als Anschauungsstück und verdeutlichte die Dimensionen der Messgeräte, die nicht mehr Raum als ein Passagiersitz einnehmen dürfen, und gut ein halbes Jahr lang, während der normalen Linienflüge eines Flugzeugs, weltweit Informationen über die Zusammensetzung der Atmosphäre sammeln. Die Messergebnisse sind im Internet auf der Seite des In-service Aircraft for a Global Observing System, kurz IAGOS, frei zugänglich ([www.iagos.org](http://www.iagos.org)).

Unsere zweite Station war das Peter-Grünberg-Institut (PGI-3), benannt nach dem Nobelpreisträger und ehemaligen Mitarbeiter des Forschungszentrums Jülich. Dort hörten wir einen faszinierenden Vortrag über die Möglichkeiten der Mikroskopie von Atomen und Molekülen und konnten uns den Versuchsaufbau danach direkt anschauen.

### **Rastertunnelmikroskope & Rasterkraftmikroskop**

Die Jülicher Wissenschaftler haben ein Verfahren entwickelt, bei dem sie kleine Moleküle oder Atome an die Spitze eines Rastertunnelmikroskops heften und als hochempfindliche Messfühler einsetzen. Rastertunnelmikroskope lassen sich so in eine Art Rasterkraftmikroskop umwandeln, mit

dem sich zum Beispiel die geometrischen Strukturen organischer Moleküle mit sehr großer Genauigkeit im Bereich bis zu etwa einem Nanometer (einem Milliardstel Meter) darstellen lassen. Selbst die Ladungsverschiebung in Dipolmolekülen als Folge von Elektronegativitätsunterschieden der Elemente lässt sich heute bereits visualisieren.

Die Messungen erfolgen bei sehr tiefen Temperaturen von fünf Kelvin (ca.  $-268$  Grad Celsius) im Hochvakuum. Bei diesen Temperaturen sind die Moleküle „eingefroren“, das heißt die Atome

schwingen nicht mehr gegeneinander und lassen sich so genau erfassen. Den Wissenschaftlern gelingt es sogar, mit Hilfe einer Messspitze gezielt einzelne Moleküle aus größeren Molekülverbänden zu entfernen und an anderer Stelle wieder abzulegen.

Isabell Sistig

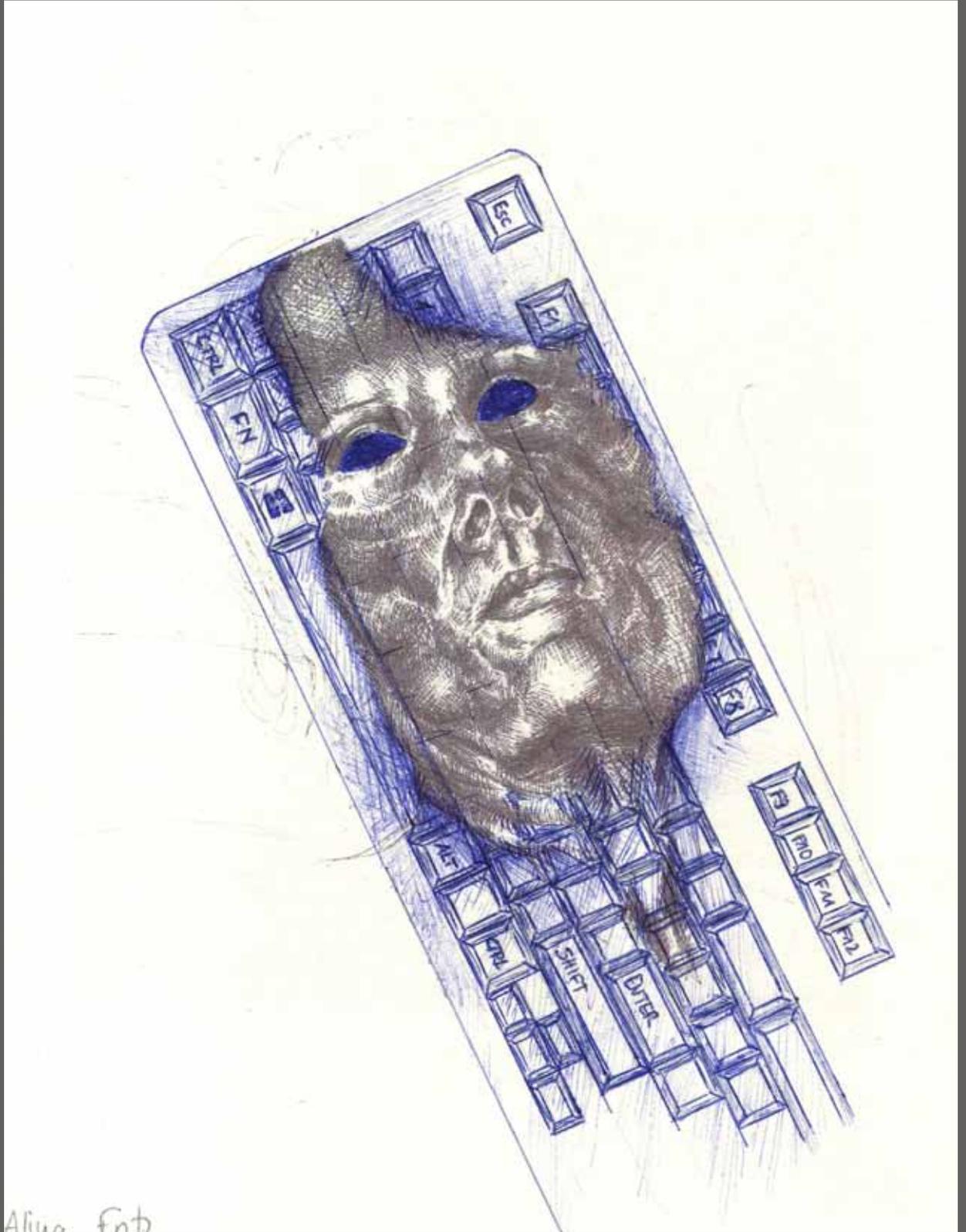


Grafik: Gruschka nach foto Marienberg



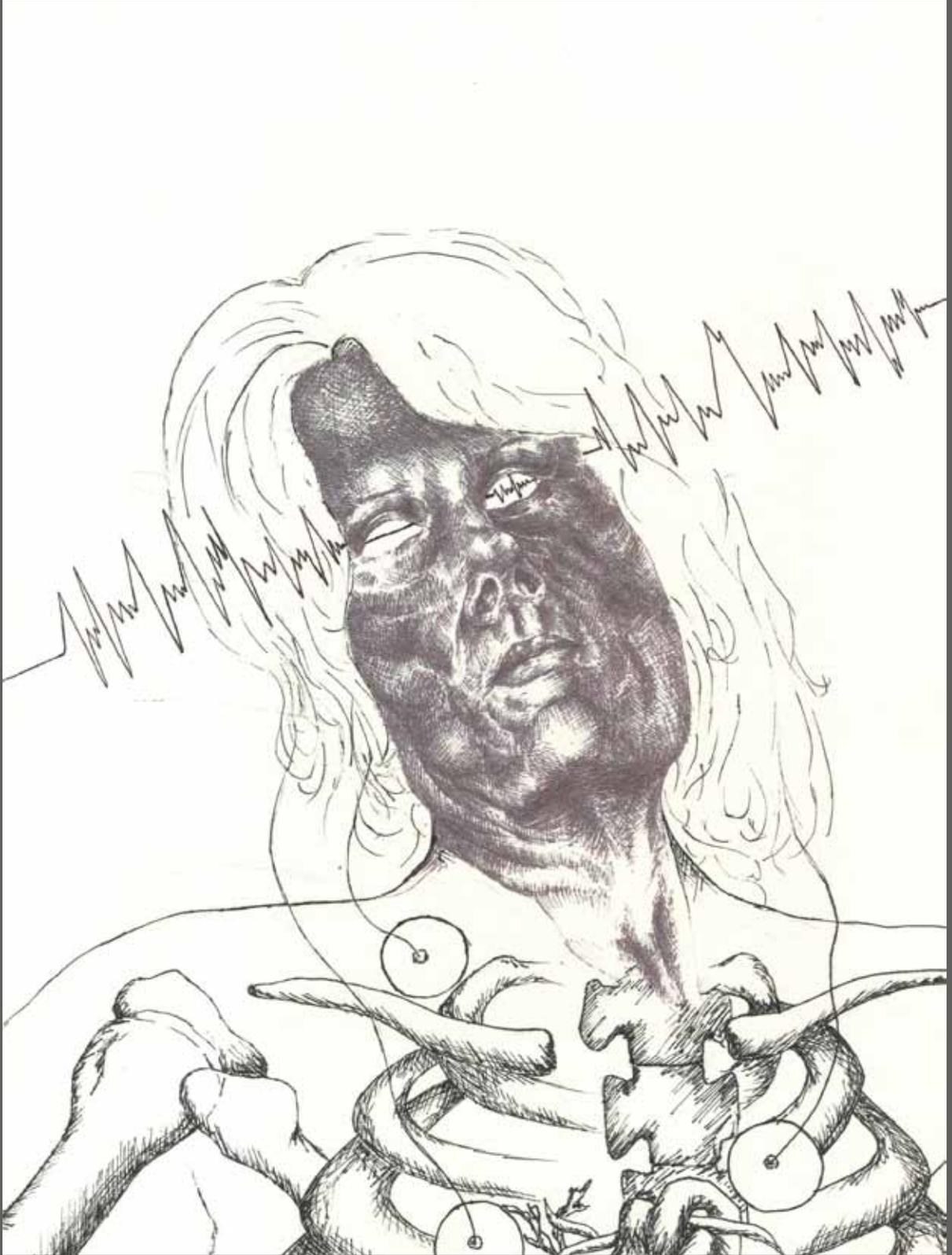


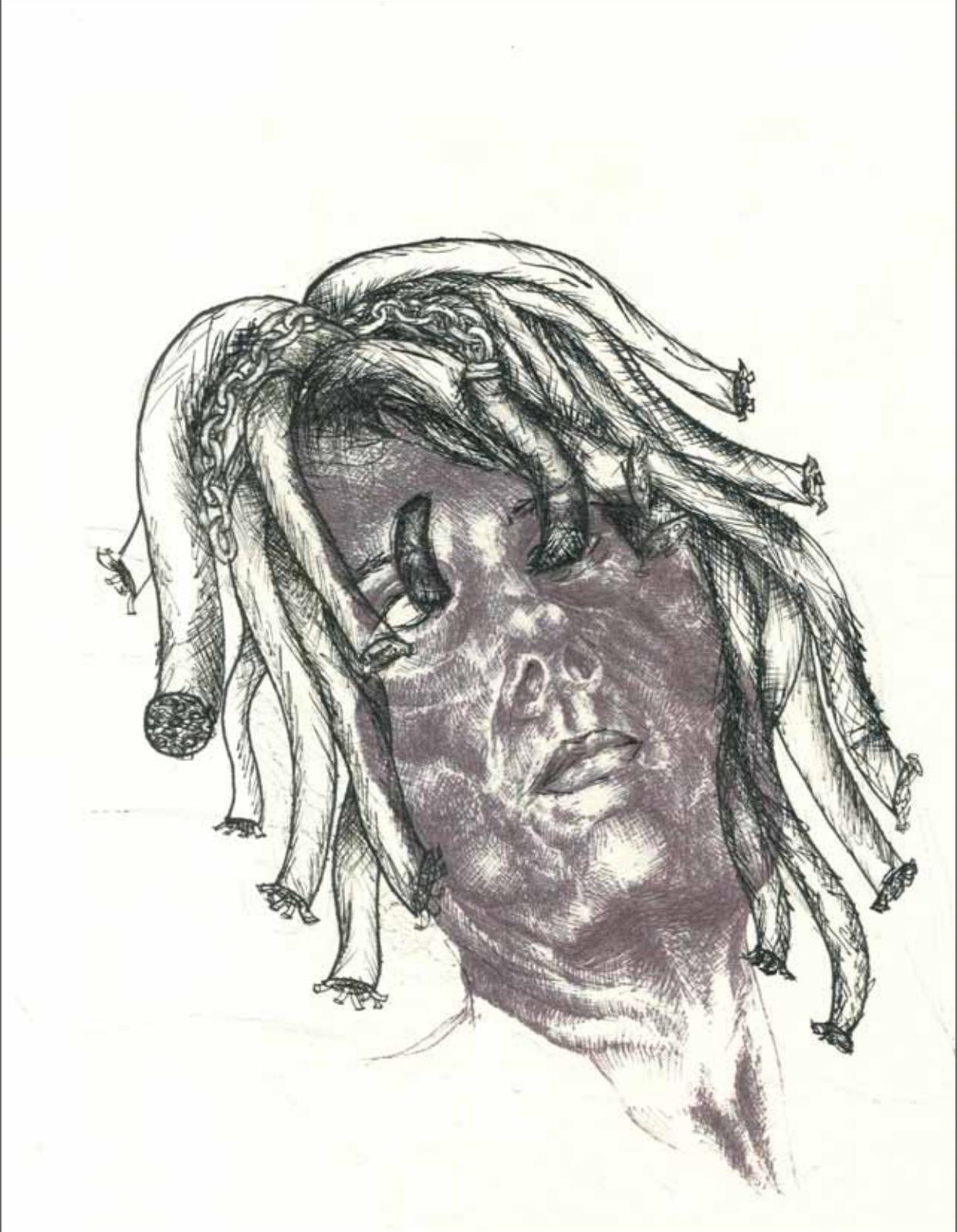
— DIE DIGITALE MEDUSA —



Alina Fot











# DATA SCIENCE

VON DER MATHEMATIK HINTER GOOGLE, FACEBOOK UND VERNETZTEN DATEN

Am 13. November 2017 hält Dr. Michael Schaub, ehemaliger Schüler des St.-Ursula-Gymnasiums, im Rahmen eines EU-Förderprogramms einen wissenschaftlichen Vortrag zum Thema »Data Science – von der Mathematik hinter Google, Facebook und vernetzten Daten«.

## Zum Inhalt des Vortrags:

Wir leben in einer Welt der Daten. Nach aktuellen Schätzungen wurden in den letzten zwei Jahren so viele digitale Daten generiert wie in der gesamten Geschichte der Menschheit zuvor. Mehr als 50.000 Suchanfragen pro Sekunde werden allein auf Google gestellt, Facebook verzeichnete bereits im Jahr 2015 nach eigenen Angaben mehr als eine Milliarde Nutzer.

## Licht ins Dunkel bringen

Trotz dieser beeindruckenden Zahlen und der großen Medienpräsenz rund um künstliche Intelligenz und »maschinelles Lernen« bleiben wesentliche Aspekte der Thematik häufig schwer nachvollziehbar: Warum interessiert man sich plötzlich so stark für diese Daten, obwohl zurzeit schätzungsweise

lediglich 0,5% aller Daten genauer analysiert werden? Was kann man mit ihnen eigentlich alles anstellen? Was hat das überhaupt mit Mathematik zu tun?

In diesem Vortrag soll versucht werden, ein wenig Licht ins Dunkel zu bringen und insbesondere das Thema »vernetzte Daten« genauer zu beleuchten. Was abstrakt klingt, hat für eine ganze Reihe von Problemen praktische Relevanz – von der Analyse sozialer Netzwerke (wie breiten sich Neuigkeiten in einem solchen Netzwerk aus?) über das Suchen im Internet (wie findet/bewertet Google, welche Seiten wichtig sind?) bis hin zur Neurobiologie (wie hängt die Struktur neuronaler Netzwerke mit deren Funktion zusammen?).

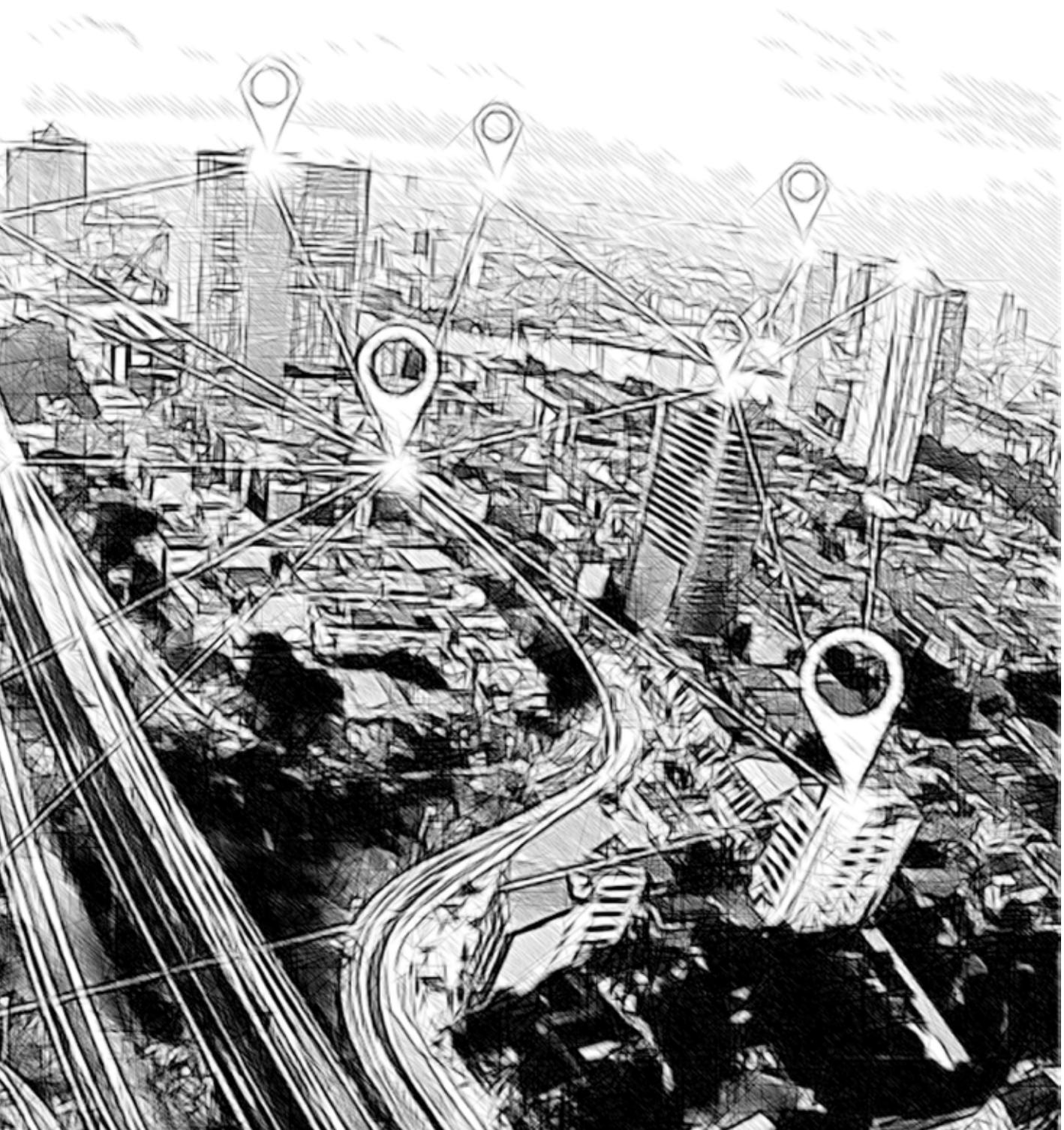
Durch zahlreiche Kurzausflüge in die Welt der Soziologie, der Epidemiologie, der Routenplanung, des Marketings und der Biologie soll ein illustrativer, verständlicher Eindruck gegeben werden, in welchen Bereichen die Analyse von vernetzten Daten und Netzwerken relevant sein kann. Fragen sind hierbei ausdrücklich erwünscht und höhere mathematische Kenntnisse nicht erforderlich.

Grafik: Gruschka nach shutterstock\_436458775 Ekaphon manechnot

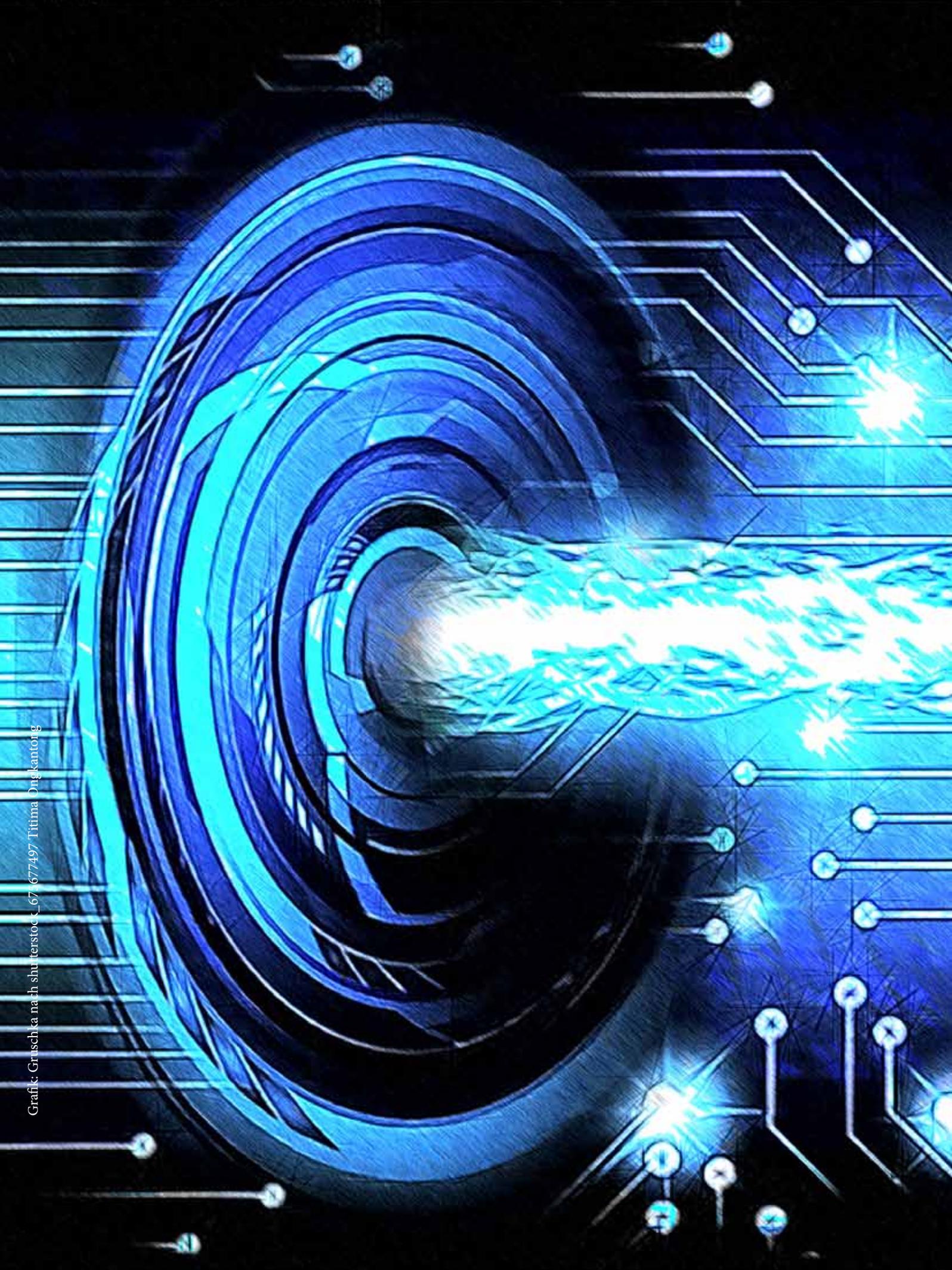


» *VON DER MATHEMATIK HINTER GOOGLE* «

Wir leben in einer Welt der Daten. Nach aktuellen Schätzungen wurden in den letzten zwei Jahren so viele digitale Daten generiert wie in der gesamten Geschichte der Menschheit zuvor. Mehr als 50.000 Suchanfragen pro Sekunde werden allein auf Google gestellt, Facebook verzeichnete bereits im Jahr 2015 nach eigenen Angaben mehr als eine Milliarde Nutzer.



Grafik: Gruschka nach shu terstock\_671677497 Tittima Ongkantong



# DATA SCIENCE

*VON DER MATHEMATIK HINTER GOOGLE, FACEBOOK UND VERNETZTEN DATEN*

## Über Michael Schaub

Dr. Michael Schaub machte 2005 sein Abitur am St.-Ursula-Gymnasium und studierte anschließend Elektrotechnik und Informationstechnologie (BSc) an der ETH Zürich und Biomedical Engineering (MSc) am Imperial College London. Im Anschluss promovierte er am Imperial College London in angewandter Mathematik. Nach einem Forschungsaufenthalt als Postdoktorand in Belgien ist er seit November 2016 am Institute for Data, Systems and Society (IDSS) am Massachusetts Institute of Technology tätig – aktuell als Marie-Sklodowska-Curie-Fellow sowohl am IDSS als auch im Department of Engineering Science an der Universität Oxford. Seine Forschungsinteressen gelten interdisziplinären Anwendungen der Mathematik im Bereich der Ingenieurwissenschaften, der Sozialwissenschaften und der Neurowissenschaften.

Text: St. Ursula Brühl / Heintl

$$\int -x^2 dx = \frac{\pi a^2}{4}$$

$$[f(x) \pm g(x)] = l \pm m$$

$$[f(x) \cdot g(x)] = l \cdot m$$

$$\frac{1}{f(x)} = \frac{1}{l}$$

$$\underline{1 + 3 + 3 + 6 + 8 + 9 = 5}$$

$$2 + 4 + 4^6 + 8 + 12 = 30$$

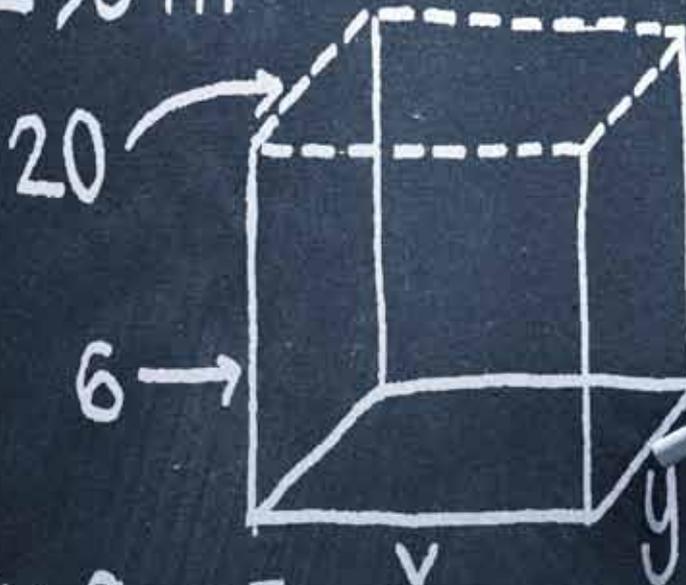


$$h(C) = 84$$
$$h(BUC) = h(B)$$
$$-h(B)$$

$$f(x) \leq 5$$

$$x^2 - 4x + 5 \leq 5$$

$$x^2 - 4x \leq 0$$



$$126 = 6xy$$

$$2x + 2y = 20$$

$$\sqrt[n]{a}$$
$$\sqrt[3]{a^3}$$

»FRAGEN ZUR MINT-BILDUNG«

FACHTAGUNG KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: „CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN FÜR SCHULE UND UNTERRICHT“, BERLIN, 30.11.2018

$$\sin(60^\circ) = \frac{4\sqrt{3}}{4}$$
$$\cos(60^\circ) = \frac{1}{2}$$





## **BUNDESWETTBEWERBS INFORMATIK**

### *DEUTSCHLANDS TALENTIERTESTER INFORMATIK-NACHWUCHS AUSGEZEICHNET FINALE DES 36. BUNDESWETTBEWERBS INFORMATIK AM HEINZ NIXDORF INSTITUT*

Foto: St. Ursula Gymnasium Düsseldorf

Finale des 36. Bundeswettbewerbs Informatik am Heinz Nixdorf Institut: Sie haben komplexe Probleme gelöst, in Gesprächen mit Informatik-Experten überzeugt und sich als Teamplayer bewiesen – nun stehen die fünf besten Nachwuchs-Informatiker aus ganz Deutschland fest. Die Sieger des 36. Bundeswettbewerbs Informatik wurden heute am Heinz Nixdorf Institut (HNI) ausgezeichnet. In den vergangenen zwei Tagen hatten insgesamt 25 Finalistinnen und Finalisten ihr Können in der

Endrunde am HNI unter Beweis gestellt. Insgesamt nahmen rund 1.500 Jugendliche am Wettbewerb teil.

#### **Gespräche mit hochkarätigen Experten**

In den ersten beiden Runden des bundesweiten Informatik-Wettbewerbs hatten die Jugendlichen Zimmerverteilungen für Klassenfahrten berechnet und bauliche Maßnahmen gegen Wildschweinpla-



gen optimiert. In der Endrunde führten sie Gespräche mit hochkarätigen Experten und bearbeiteten unter Zeitdruck zwei Informatik-Probleme im Team. Eine Aufgabe beschäftigte sich mit der Modellierung praktischer Probleme durch logische Formeln, die von Computern effizient verarbeitet werden können; die andere mit der Unterstützung blinder Menschen durch Smartphone-Apps.

**Prof. Dr. Till Tantau (Universität Lübeck)**

Die Leistungen der jungen Leute überzeugten Jury und Gastgeber. „Die Preisträger haben mit ihrem breiten Wissen überzeugt, das bereits das Niveau des ersten Studienjahres Informatik erreicht hat. Zugleich haben sie bewiesen, dass sie komplexe Probleme auch als Teamplayer effizient und kreativ bearbeiten können“, erklärt der Vorsitzende der Jury und des BWINF-Beirats, Prof. Dr. Till Tantau (Universität Lübeck).

**Schüler des Erzb. St. Ursula Gymnasiums, Düsseldorf**

Christian Hagemeyer Preisträger beim 36. Bundeswettbewerb Informatik

Christian Hagemeyer, Abiturient am St. Ursula-Gymnasium Düsseldorf, ist Preisträger des 36. Bundeswettbewerbs Informatik. Damit belegte er einen der zweiten Plätze bei der Endrunde des Schülerwettbewerbs, die vom 25. bis 28. September in Paderborn stattfand. Ausrichter des Finales waren das Institut für Informatik und das Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn.

Christian Hagemeyer war bereits beim Finale 2017 dabei und erhielt einen Sonderpreis. Auch bei diesem Finale wurde er zusammen mit seiner Gruppe mit einem zusätzlichen Sonderpreis für die beste Vortragsleistung ausgezeichnet. „Mit Christian Hagemeyer hat ein Schüler des St. Ursula-Gymnasiums zweimal hintereinander bei diesem hochkarätigen Wettbewerb einen herausragenden Erfolg



Grafik: Gruschka nach Foto: St. Ursula Gymnasium Düsseldorf

erzielt. Darauf kann er schon stolz sein“, freuen sich Michael Baltes, Schulleiter des St. Ursula-Gymnasiums, und der betreuende Informatiklehrer Dirk Warthmann.

Die Leistungen der jungen Leute überzeugten Jury und Gastgeber. „Die Preisträger haben mit ihrem breiten Wissen überzeugt, das bereits das Niveau des ersten Studienjahres Informatik erreicht hat. Zugleich haben sie bewiesen, dass sie komplexe Probleme auch als Teamplayer effizient und kreativ bearbeiten können“, erklärt der Vorsitzende der Jury und des BWINF-Beirats, Prof. Dr. Till Tantau (Universität Lübeck).

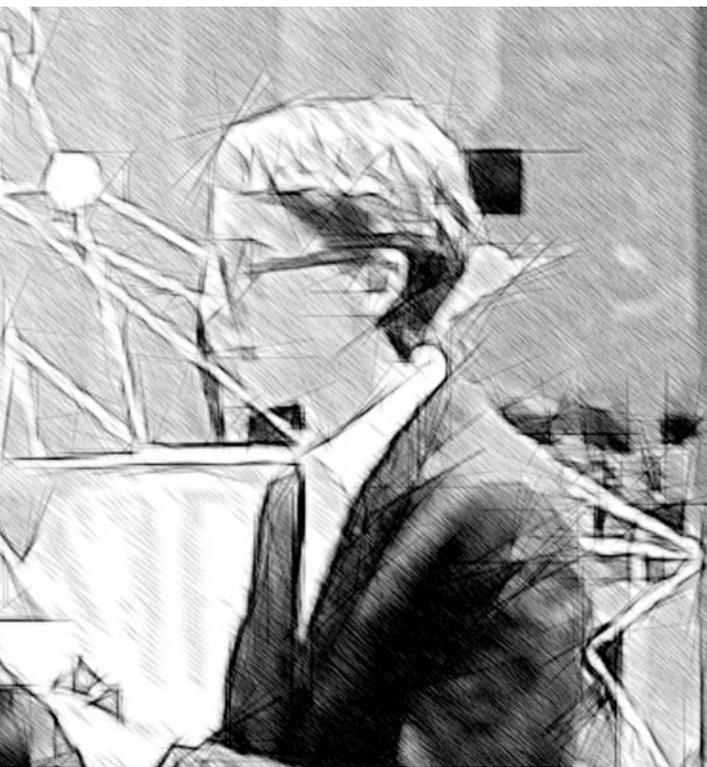
### **Wettbewerb richtet sich an Jugendliche bis 21 Jahre**

Der Bundeswettbewerb Informatik, an dem seit 1980 jährlich über 1.000 Schülerinnen und Schüler teilnehmen, besteht aus drei Runden und erstreckt sich über einen Zeitraum von einem Jahr. Beim

36. Bundeswettbewerb Informatik waren 1.464 Teilnehmende dabei, so viele wie seit 1993 nicht. In den ersten beiden Runden des bundesweiten Informatik-Wettbewerbs hatten die Jugendlichen Zimmerverteilungen für Klassenfahrten berechnet und bauliche Maßnahmen gegen Wildschweinplagen optimiert.

In der Endrunde führten sie Gespräche mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft und bearbeiteten unter Zeitdruck zwei Informatik-Probleme im Team. Eine Aufgabe beschäftigte sich mit der Modellierung praktischer Probleme durch logische Formeln, die von Computern effizient verarbeitet werden können; die andere mit der Unterstützung blinder Menschen durch Smartphone-Apps.

Der Bundeswettbewerb Informatik ist der traditionsreichste unter den Bundesweiten Informatikwettbewerben (BWINF) und richtet sich an Jugendliche bis 21 Jahre, die sich noch nicht in einem Studium bzw. einer Berufstätigkeit befinden. Die



### **Informatiklehrer Dirk Warthmann berichtet**

Warthmann : „Unser Schüler ist ein gutes Beispiel, wie Förderung gerade im Fach Informatik heute funktioniert. Die Themengebiete, die in den Interviews (d.h. Prüfungsgesprächen) mit den Juroren in der Endrunde angesprochen wurden und die auch Basis zur Lösung der umfangreichen in Gruppenarbeit zu bearbeitenden Aufgaben waren, sind im normalen Unterrichtsgang eines Grundkurses Informatik entweder gar nicht oder nicht mit der notwendigen Intensität angesprochen worden. Christian hat sich seine Kenntnisse außerhalb der Schule angeeignet.

Ich habe ihn ermuntert, sich bereits in der 10. Jahrgangsstufe am Bundeswettbewerb Informatik zu beteiligen. Das kostete Überzeugungsarbeit, da er die Aufgaben der ersten Runde uninteressant fand. Er hat auf Anhieb an beiden Runden erfolgreich teilgenommen. Beim ersten Mal ist er zur Endrunde nicht zugelassen worden, da seine korrekten Lösungen nicht allgemein genug angelegt waren. Bei seiner zweiten und dritten Teilnahme hat er die Endrunde problemlos erreicht. Trotzdem war die erste Teilnahme entscheidend, da er anschließend von verschiedenen Universitäten zu Fördermaßnahmen eingeladen wurde, wo im Kreise von Schülern mit gleicher Leistungsstärke und ähnlichen Interessen genau die Themen behandelt wurden, die außerhalb des Informatik-Unterrichts liegen.

Auch methodisch hat er ungemein profitiert. Seine Referate waren danach immer so angelegt, dass neuen Inhalte am Rechner verifiziert wurden. Dabei bezog er Mitschüler zur Eingabe und als Ideengeber mit ein. Die Implementation wurde in Zusammenarbeit mit der Gruppe modifiziert und solange korrigiert, bis ein lauffähiges zufriedenstellendes Ergebnis erreicht war. Christian bezeichnete das Vorgehen als „lebendige Informatik“, ein Verfahren, das er von einem der Sommercamps übernommen hat.

Bundesweiten Informatikwettbewerbe haben es sich zur Aufgabe gemacht, das Interesse an Informatik zu wecken sowie Informatik-Talente zu entdecken und zu fördern. Mit dieser Zielsetzung richtet BWINF neben dem Bundeswettbewerb zwei weitere Schülerwettbewerbe aus: den Informatik-Biber und den Jugendwettbewerb Informatik (JwInf). BWINF ist darüber hinaus für die Auswahl und Teilnahme des deutschen Teams bei der Internationalen Informatik-Olympiade (IOI) verantwortlich. Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Träger sind die Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), der Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie und das Max-Planck-Institut für Informatik. Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe sind von der Kultusministerkonferenz empfohlene Schülerwettbewerbe und stehen unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten.

**Dirk Warthmann**



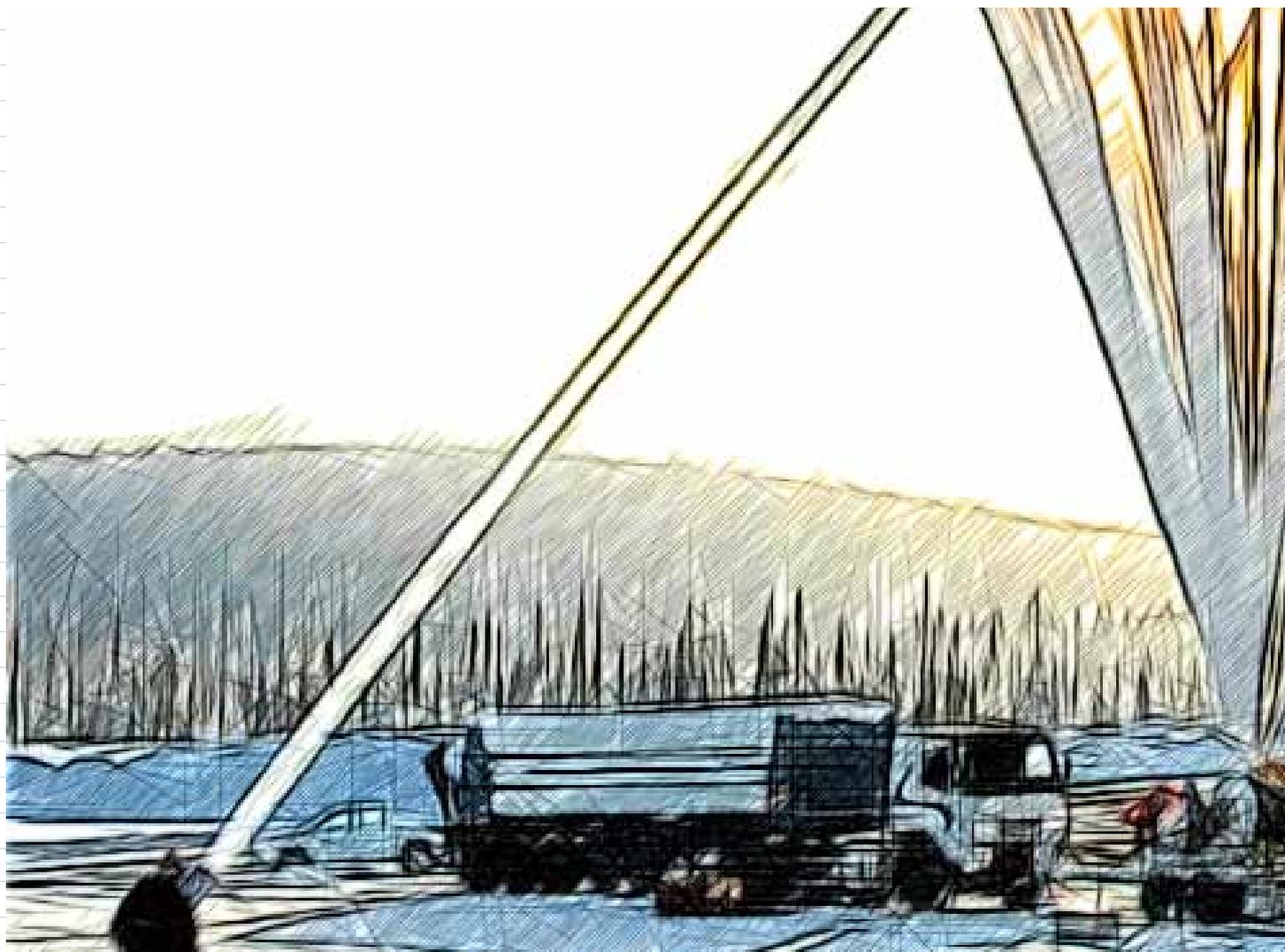
Grafik: Gruschka nach Foto: Ursulinenschule Köln



# „ATMOS- FIVES“

*ÜBER DEN WOLKEN | STRATOSAT-  
WETTBEWERB 2017*

Am Sonntag, 18.2.18, in aller Frühe machten sich die fünf Q1-Schülerinnen der Projektgruppe „atmosfives“ (Belana Giesen, Marie Malinowski, Annika Lehmann, Marieke Lehmann und Johanna Voorwold) zusammen mit ihren Projektbetreuern Herrn Servos und Dr. Schoene auf den Weg nach München, um dort ihren SatTec Wettbewerbsbeitrag zu präsentieren.



Die Unterbringung war in der Münchner Jugendherberge, in der Nähe des Rotkreuzplatzes. Dort erfuhr die geplante Präsentation am späten Nachmittag noch einen letzten Feinschliff. Am nächsten (sehr frühen) Morgen – Aufstehen um 4 Uhr – machte sich die Gruppe in einem eigens für diesen Zweck durch Dr. Schoene angemieteten und gefahrenen Kleinbusses auf die Reise nach Hohenpeißenberg, wo sie vor 6 Uhr erwartet wurde. Dort waren die Mädchen eingeladen, die Vorbereitung einer Ozonsondierung und den Start des Wetterballons nach dem Standard des Deutschen Wet-

terdienstes miterleben zu können. Hier konnten sie sehen, dass sie in ihrem Projekt beinahe nicht anderes vorgegangen sind als die Profis, eventuell nur mit bescheideneren Mitteln und geringerer Ausrüstung. Der Start des Wetterballons war eindrucksvoll, aber der Ballon wurde ziemlich schnell von einer Nebelwand geschluckt. Eine ausführliche Besichtigung der Wetterstation Hohenpeißenberg und Informationen zu Arbeitsbereichen dort schlossen sich an.



Grafik: Gruschka nach Foto: Ursulinenschule Köln

### **Abschlusssymposium**

Von dort fuhr Dr. Schoene die Gruppe direkt zum DLR nach Oberpfaffenhofen. Hier war das Abschluss-symposium des StratoSat-Schülerwettbewerbs, das vom Fachbereich Physik der Ludwig-Maximilian-Universität München organisiert war, angesetzt.

10 Finalteilnehmergruppen aus ganz Deutschland waren eingeladen und die Vortragsreihenfolge wurde ausgelost. Jede Gruppe hatte 15 Minuten Zeit, um ihr Projekt vorzustellen. Die „atmosfives“ waren als vorletzte gelost.

Der Juryentscheid wurde erst kurz vor Ende der Veranstaltung am Mittag des nächsten Tages mitgeteilt und es wurde nur ein Sieger (AES-SatTec-Schülerteam aus Schwalbach/Taunus) benannt. Alle anderen Teilnehmer erhielten „nur“ eine Teilnehmerurkunde. Unsere Mädchen waren eher enttäuscht über dieses Procedere, auch wenn die Jury ihnen vermittelt hat, dass sie nur „knapp dahinter“ lagen. Alle fragten sich, warum man nicht zumindest die ersten drei Plätze besetzt hatte.

**Ellen Springer**



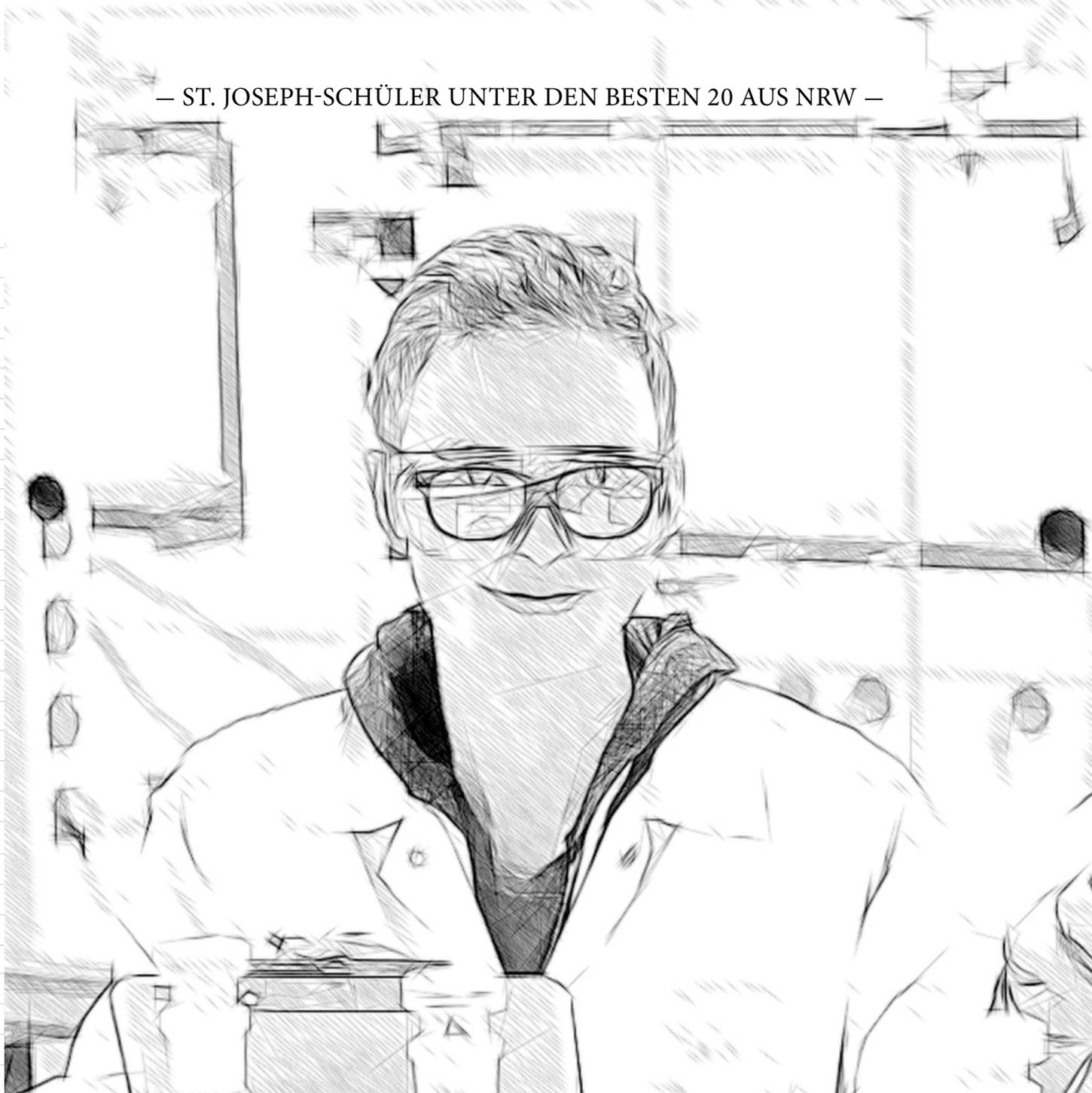


— ST. JOSEPH-SCHÜLER UNTER DEN  
BESTEN 20 AUS NRW —

# **CHEMIE- NACHWUCHS RHEINBACH**

*CHEMIE-NACHWUCHS AUS RHEINBACH  
ST. JOSEPH-SCHÜLER UNTER DEN BESTEN  
20 AUS NRW*

*NICHT NUR IN BIOLOGIE SCHNITTEN SIE  
SEHR GUT AB, SONDERN AUCH BEI DER  
INTERNATIONALEN CHEMIE-OLYMPIADE  
2018 KONNTEN SIE PUNKTEN: MARVIN AL-  
BERTS UND KIERAN DIDI, ZWÖLFTKLÄSS-  
LER AM ST. JOSEPH-GYMNASIUM, RHEIN-  
BACH (SJG) PLATZIERTEN SICH UNTER DIE  
BESTEN 20 SCHÜLER DES LANDES NORD-  
RHEIN-WESTFALEN, WOFÜR ALS BELOH-  
NUNG DIE TEILNAHME AM MEHRTÄGIGEN  
LANDESSEMINAR NRW BEI DER BAYER AG  
IN LEVERKUSEN WINKTE.*



St. Joseph-Schüler unter den besten 20 aus NRW  
Nicht nur in Biologie schnitten sie sehr gut ab, sondern auch bei der Internationalen Chemie-Olympiade 2018 konnten sie punkten: Marvin Alberts und Kieran Didi, Zwölftklässler am St. Joseph-Gymnasium, Rheinbach (SJG) platzierten sich unter die besten 20 Schüler des Landes Nordrhein-Westfalen, wofür als Belohnung die Teilnahme am mehrtägigen Landeseminar NRW bei der Bayer AG in Leverkusen winkte. Doch damit nicht ge-

nug des Erfolgs, sie gehören sogar zu den 60 besten Teilnehmern der zweiten Runde auf Bundesebene und qualifizierten sich somit für die dritte Runde des Wettbewerbs. Rebecca Held und Lukas Theißinger aus der Jahrgangsstufe 10 am SJG schafften es ebenfalls mühelos in die zweite Runde, in der im Dezember 2017 deutschlandweit eine schriftliche Prüfung mit äußerst anspruchsvollen Aufgabenstellungen aus verschiedenen Fachgebieten der Chemie zu bewältigen war.



Grafik: Gruschka nach Foto: St. Joseph

Das Auswahlseminar der dritten Runde, an dem Marvin und Kieran teilnehmen durften, fand Anfang März in Göttingen statt und umfasste Vorträge von sowie Übungen mit Universitätsdozenten. Zudem mussten Kieran und Marvin dort zwei vierstündige Klausuren schreiben. Ob die beiden es in die Endrunde in Kiel geschafft haben, ist noch unklar. Dort werden schließlich die vier besten deutschen Teilnehmer ermittelt, die Deutschland bei der Internationalen Chemie-Olympiade vertre-

ten werden. Diese findet im Juli 2018 in Prag und in Bratislava statt.

Das SJG nimmt seit vielen Jahren an der Internationalen Chemie-Olympiade teil. In Deutschland wird der Wettbewerb vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN-Kiel) organisiert. Er umfasst vier Runden mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Nur die jeweils erfolgreichsten Schüler schaffen es in die nächste Runde. St. Joseph Rheinbach



# BIO IN TEHERAN

---

## *INTERNATIONALE BIOLOGIE-OLYMPIADE IN TEHERAN SILBERMEDAILLE FÜR KIERAN DIDI - ST. JOSEPH-GYMNASIUM IN RHEINBACH*

Die vier besten Nachwuchstalente Deutschlands im Fach Biologie wurden in in Kiel ermittelt. Vom 27. Mai bis zum 01. Juni 2018 kamen 12 Schülerinnen und Schüler aus acht Bundesländern ans IPN. Die Jugendlichen hatten sich unter mehr als 1500 Teilnehmenden des Wettbewerbs in drei Auswahlrunden gegen große Konkurrenz durchgesetzt und sich für die letzte Bundesrunde im Auswahlwettbewerb zur Internationalen BiologieOlympiade (IBO) qualifiziert.

Nach einer intensiven Arbeitswoche mit umfangreichen theoretischen und praktischen Klausuren und Seminaren zu Botanik, Zoologie, Biochemie, Molekularbiologie und Ökologie stand fest, wer die vier besten sind: Kieran Didi (17) vom Erzbischöflichen St. Joseph-Gymnasium Rheinbach war einer von vier Olympioniken.

Vier Schüler bildeten das Nationalteam, das Deutschland bei dem internationalen Wettbewerb vertrat. Nach einem intensiven Vorbereitungsseminar in der Schweiz ging es dann zur BiologieOlympiade nach Teheran. Dort kämpfen die Jugendlichen dann gegen 60 andere Nationen um Gold-, Silber und Bronzemedailen.

Die Internationale BiologieOlympiade (IBO) wird jährlich in einem anderen Land ausgetragen. In Deutschland führt das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel in Zusammenarbeit mit den Kultusministerien der Länder die Auswahlrunden durch. Das Auswahlverfahren wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

shutterstock\_283181264 Syda Productions



shutterstock  
Syda Product

### Silbermedaille für Kieran Didi

### Bio-Olympiade im Iran Spannung am St. Joseph-Gymnasium in Rheinbach

Am St. Joseph-Gymnasium in Rheinbach war man gespannt, wie Abiturient Kieran Didi im Juli kurz nach der Abiturzeugnis-Übergabe bei der Internationalen Biologie-Olympiade (IBO) in Teheran ab-

schneiden würde. Das Allround-Talent hatte in den vergangenen Schuljahren schon so manchen Preis geholt, aber bei der Olympiade lag die Messlatte sehr hoch. Und wieder war er überaus erfolgreich: Mit einer Silbermedaille und vielen neuen Kontakten kehrte der Euskirchener aus dem Iran zurück.

**70 Jugendliche aus mehr als 70 Nationen waren zur IBO angereist**



70 Jugendliche aus mehr als 70 Nationen waren zur IBO angereist. „Die Erlebnisse wirken hoffentlich noch lange nach“, so Kieran. Zunächst hatte er sich mit weiteren Teilnehmern aus Deutschland und der Schweiz in Bern auf die Aufgaben vorbereitet. In Teheran schrieb er Klausuren – beispielsweise in Molekularbiologie und Zoologie. Er musste sich mit DNA-Analyse genauso auskennen wie mit Botanik, dass wusste er. „Das Geforderte ging weit

über den Stoff, den man in der Schule lernt, hinaus“, berichtet der 18-Jährige. Dennoch: Ohne die Schule hätte er das sicher nicht geschafft. „Meine Lehrer haben mich auf den Wettbewerb aufmerksam gemacht und ich konnte die Labore in der Schule für meine Vorbereitung nutzen.“ Im Eigenstudium eignete er sich beispielsweise Botanikwissen an. Aus den vorherigen Runden wusste er, dass es nicht einfach werden würde, aber dann war er



doch überrascht, wie schwierig die Aufgaben waren – und stolz, sie so gut gelöst zu haben.

Zum Beispiel galt es in kurzer Zeit ein Enzym mittels verschiedener Methoden zu untersuchen. „Ich bin stolz, dass ich fast fertig geworden bin, das war nicht zu erwarten!“ Schließlich schaffte er es unter die besten 20 Prozent und erhielt bei der Abschlusszeremonie eine Silbermedaille.

Gold gab es für die besten zehn Prozent, unter anderem für den deutschen Teamkollegen Paul Bunk aus Bayern.

#### **Dankbar für die Erfahrung**

Die Woche im Iran verbrachte Kieran Didi aber nicht nur über Klausuren und am Seziertisch, wo er einen Egel auseinandernehmen musste, sondern



auch mit Sightseeing. „Wir haben eine unglaubliche Gastfreundschaft erlebt“, erzählt Kieran Didi. Eine Medizinstudentin führte das deutsche Team durch die Stadt und erklärte ihm die iranische Kultur, und gemeinsam mit Jugendlichen anderer Nationen unternahmen die Nachwuchswissenschaftler so einiges, unter anderem kulinarische Ausflüge. Dank sozialer Netzwerke bleibt er in Kontakt mit anderen Teilnehmern des Wettbewerbs, die er in

Teheran kennen gelernt hat. Mit einem Taiwanesen habe er sich besonders gut verstanden. „Die Woche im Iran wird mir für immer in Erinnerung bleiben. Ich bin dankbar für die Erfahrung!“

Berit Keiser



# MACH MI

# INNO TRUCK

*WIE INNOVATIONEN UNSER  
LEBEN POSITIV VERÄNDERN  
KÖNNEN*

*AUF IHRER BUNDESWEITEN TOUR  
ZEIGT DIE INFORMATIONS- UND  
DIALOGINITIATIVE DES BUNDES-  
MINISTERIUMS FÜR BILDUNG  
UND FORSCHUNG (BMBF), WIE  
INNOVATIONEN UNSER LEBEN  
POSITIV VERÄNDERN KÖNNEN.  
DAS ABWECHSLUNGSREICHE  
AUSSTELLUNGS- UND VERAN-  
STALTUNGSANGEBOT STELLT DIE  
ZUKUNFTSAUFGABEN DER HIGH-  
TECH-STRATEGIE VOR UND LÄDT  
ZUM MITMACHEN EIN.*

**ENT**



Wie wird aus einer guten Idee eine erfolgreiche Innovation? Was versteht man überhaupt unter Innovationen? Wozu sind sie gut – und sind auch Risiken mit ihnen verbunden? Antworten auf diese und viele weitere Fragen gibt der InnoTruck: Als „Innovations-Botschafter“ des BMBF reist das doppelstöckige Ausstellungsfahrzeug ganzjährig durch Deutschland und zeigt anschaulich, welche Rolle Innovationen in unserem Alltag spielen. Ansprechen soll dies alle interessierten Bürgerinnen und Bürger, vor allem aber Jugendliche sowie deren Eltern und Lehrkräfte.

Das BMBF fördert mit der Initiative InnoTruck den

öffentlichen Dialog über die Frage, wie Innovationen im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich vorangetrieben werden sollen, um ihren größtmöglichen Nutzen zu entfalten. Denn eine Idee allein ist noch keine Innovation. Damit sie es wird, braucht es Technologien – und Menschen, die sie erforschen, weiterentwickeln und schließlich in Produkte oder Dienstleistungen verwandeln, die unsere Gesellschaft nachhaltig und positiv prägen. Da aber technische Entwicklungen unter Umständen auch negative Wirkungen entfalten können, informiert die Initiative InnoTruck neben den Chancen auch über potenzielle Risiken und welche



Maßnahmen ergriffen werden, um diese möglichst auszuschließen.

Chancen nutzen - verantwortungsvoll handeln

Chancen nutzen - verantwortungsvoll handeln

Im Zentrum der Initiative steht ein doppelstöckiges Ausstellungsfahrzeug, das bundesweit im Einsatz ist und als Ausgangspunkt für ein abwechslungsreiches Veranstaltungsprogramm vor Ort dient. Besucherinnen und Besucher sind dabei eingeladen, sich von der Forschung über die Technologie und Anwendung bis hin zu den damit verknüpften Berufsbildern zu informieren und sich mit den be-

gleitenden Experten auszutauschen.

Mit ihrem vielseitigen und kostenfreien Programm eignet sich die Initiative InnoTruck für viele Gelegenheiten: Für Schulen, um ihren Unterricht zu bereichern, für Hochschulen und Forschungsinstitute, um ihren Themen in der Öffentlichkeit mehr Aufmerksamkeit zu verleihen, oder als Highlight bei Stadtfesten, Wissenschaftsnächten, Techniktagen und Berufsinformations- und Fachmessen.

Quelle: Bundesministeriums für Bildung und Forschung .

Grafik: Gruschka nach Foto St. Josef



## Technik-Update für St. Josef Schüler

Autos, die sich durch Induktion während des Fahrens auf Solarzellenboden aufladen, intelligente Autoscheinwerfer, maßgeschneiderte Organe, Fenster als Solarkraftwerke, Rollatoren, die im Notfall geortet werden können, automatisierte Produktion mit Robotern, usw. sind Beispiele für Innovationen, an denen derzeit geforscht wird. Diese und viele mehr konnten die Schüler der St. Josef Schule, Bad Honnef bei den Rundgängen in der mobilen Erlebnisausstellung InnoTruck des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sehen.

Schüler mit dem Neigungsschwerpunkt „Naturwissenschaften“ nahmen außerdem an einem Workshop teil. Sie bauten eine Solarzelle mit Pflanzeninhaltsstoffen oder beschäftigten sich mit Brennstoffzellen-betriebenen Elektroautos.

Die Ausstellung InnoTruck richtet sich auch an Eltern. Bei einem Informationsabend wurde sowohl

Schülern als auch Eltern aufgezeigt, welche interessanten und vielfältigen Berufsmöglichkeiten es im MINT-Bereich gibt.

“Nachdem ich den Truck betreten hatte, war ich fasziniert. Diese Neuerungen helfen Menschen, schwierige Aufgaben zu übernehmen und sie ihnen sogar teils abzunehmen“, so ein Schüler der Klasse 9a. Die Schüler waren begeistert. Viele hätten sogar gerne länger die Exponate ausprobiert.

Ermöglicht wurde das Gelingen dieser Ausstellung durch die Schulkooperation mit der Firma ABB

**AG; Bad Honnef.**

**Dr. Beate Fabiszisky**



### **InnoTruck geht mit dem Wissenschaftsjahr 2018 auf Tour**

Neue Ausstellung zeigt Arbeitswelten der Zukunft  
Zum Beginn des zweiten Tourjahres wird der rollende Innovationsbotschafter des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit einer Sonderausstellung zum neuen Wissenschaftsjahr durch Deutschland reisen. Das Obergeschoss des doppelstöckigen Ausstellungsfahrzeugs zeigt ab sofort mit Hightech-Exponaten und multimedialen Präsentationen, welchen Einfluss Technologien auf die Arbeitswelt der Zukunft haben werden. Am Futurium in Berlin war Bundesministerin Johanna Wanka die erste Besucherin, die sich im Obergeschoss des Trucks informierte.

### *INFORMATION*

Der InnoTruck kommt auch zu Ihnen  
Für Ihre Veranstaltung vor Ort können Sie den InnoTruck kostenfrei anfordern. Teilen Sie uns Ihren Terminwunsch mit und nutzen Sie die mobile Erlebniswelt rund um das Thema Innovation als Highlight Ihrer Veranstaltung.

Als Kommune, Schule, Hochschule, Unternehmen, Forschungseinrichtung o. Ä. können Sie den InnoTruck buchen und Veranstaltungspartner werden.

Der Besuch des InnoTrucks ist kostenfrei.

Das Veranstaltungsprogramm richtet sich an alle Bürgerinnen und Bürger.

Für Schulklassen gibt es spezielle Führungen und Workshops.

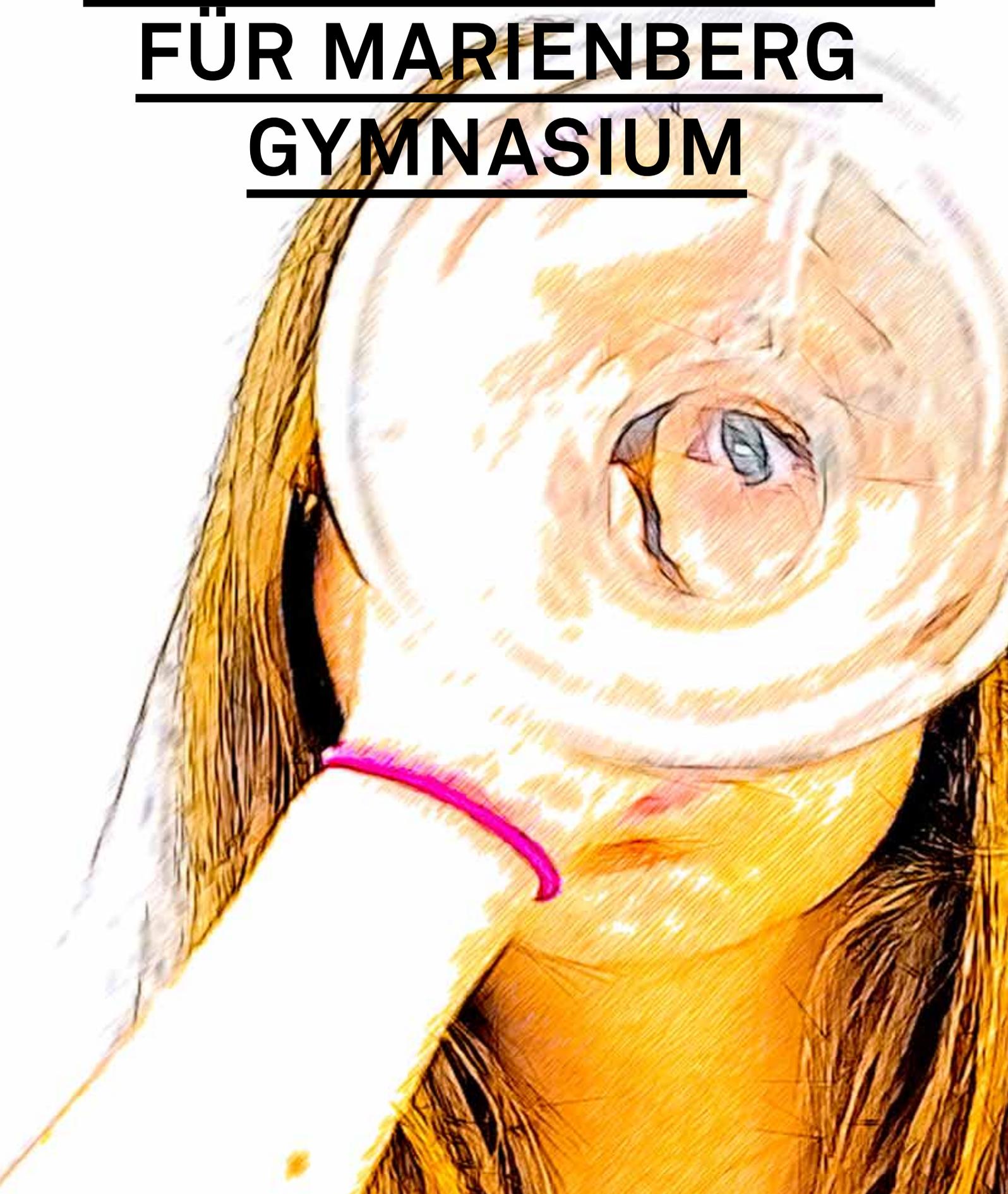


**MINT MAC**

A young boy with short, light-colored hair is shown from the back, wearing a bright red t-shirt. His right arm is raised, with his fist clenched. The background is a vibrant green with a strong, diagonal, brushstroke-like texture. The overall style is artistic and expressive.

**CHT MUT**

**HÖCHSTFÖRDERUNG**  
**FÜR MARIENBERG**  
**GYMNASIUM**



#### Höchstförderung für Marienberg Gymnasium

Der Der Fonds der chemischen Industrie im Verband der chemischen Industrie (VCI) zeichnet das Erzbischöfliche Gymnasium Marienberg für sein großes Engagement bei der Förderung der Schülerinnen im Fach Chemie in diesem Jahr als besonders förderwürdig aus.

Die jetzt bewilligte Höchstförderung in Höhe von 5000 Euro erhalten Schulen, die vielfältige Aktivitäten auch außerhalb des regulären Chemieunterrichts nachweisen können. Schülerinnen des Gymnasiums Marienberg nehmen zum Beispiel regelmäßig an naturwissenschaftlichen Wettbewerben wie „Jugend forscht“, „Internationale Junior Science Olympiade“ und „Internationale Chemie Olympiade“ teil – und dies mit großem Erfolg.

Die zusätzlichen Mittel für den Chemieunterricht fließen in die Anschaffung weiterer Geräte und Materialien zum experimentellen Arbeiten und bieten den Schülerinnen künftig noch mehr Experimentiermöglichkeiten in den neuen naturwissenschaftlichen Fachräumen und im Schülerlabor.

Als Zeichen der Anerkennung konnte das Gymnasium Marienberg zudem eine Urkunde über die bisher geleistete Förderung seiner Schülerinnen im Fach Chemie entgegennehmen. Ziel des Förderwerks des Verbands der chemischen Industrie mit Sitz in Frankfurt ist es, im Rahmen von Schulpartnerschaften einen anschaulichen und spannenden experimentellen Unterricht zu unterstützen.

Über diese besondere Hervorhebung zeigt sich Schulleiter Josef Burdich sehr erfreut: „Wir sehen uns in unserem Anliegen der Förderung von Mädchen und jungen Frauen bestätigt : in den MINT-Fächern wird an unserer Schule Großartiges geleistet, so dass wir in diesen Tagen auch die Ehrung als MINT-freundliche Schule erfahren dürfen. Wenn man den seit März dieses Jahres erfolgreich

neu ausgestatteten Naturwissenschaftlichen Trakt unserer Schule betritt, kann man überall lebendig und konzentriert agierende Gruppen mit ihren Lehrern bei der Erarbeitung der jeweiligen naturwissenschaftlichen Problemstellungen beobachten. Die Urkunde des VCI ist uns allen ein Ansporn, diesen Weg weiter zu beschreiten.“

Dr. Norbert Poßberg

## INFO

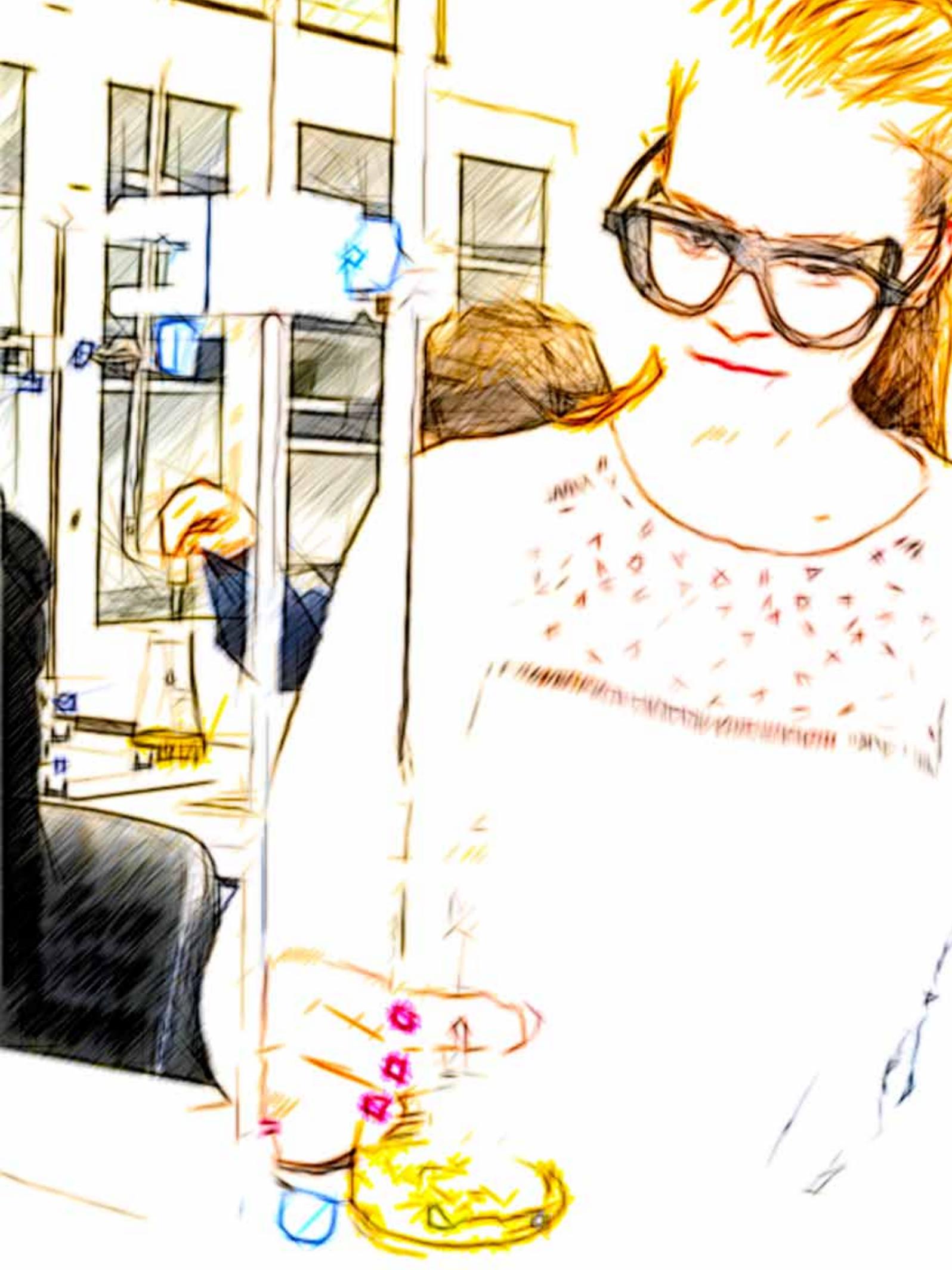
Seit mehr als 15 Jahren begleitet der Fonds der Chemischen Industrie mit seinem Förderprogramm „Schulpartnerschaft Chemie“ den Chemieunterricht an Schulen. Über 35 Millionen Euro hat der Fonds seit 2001 in dieses Programm investiert.

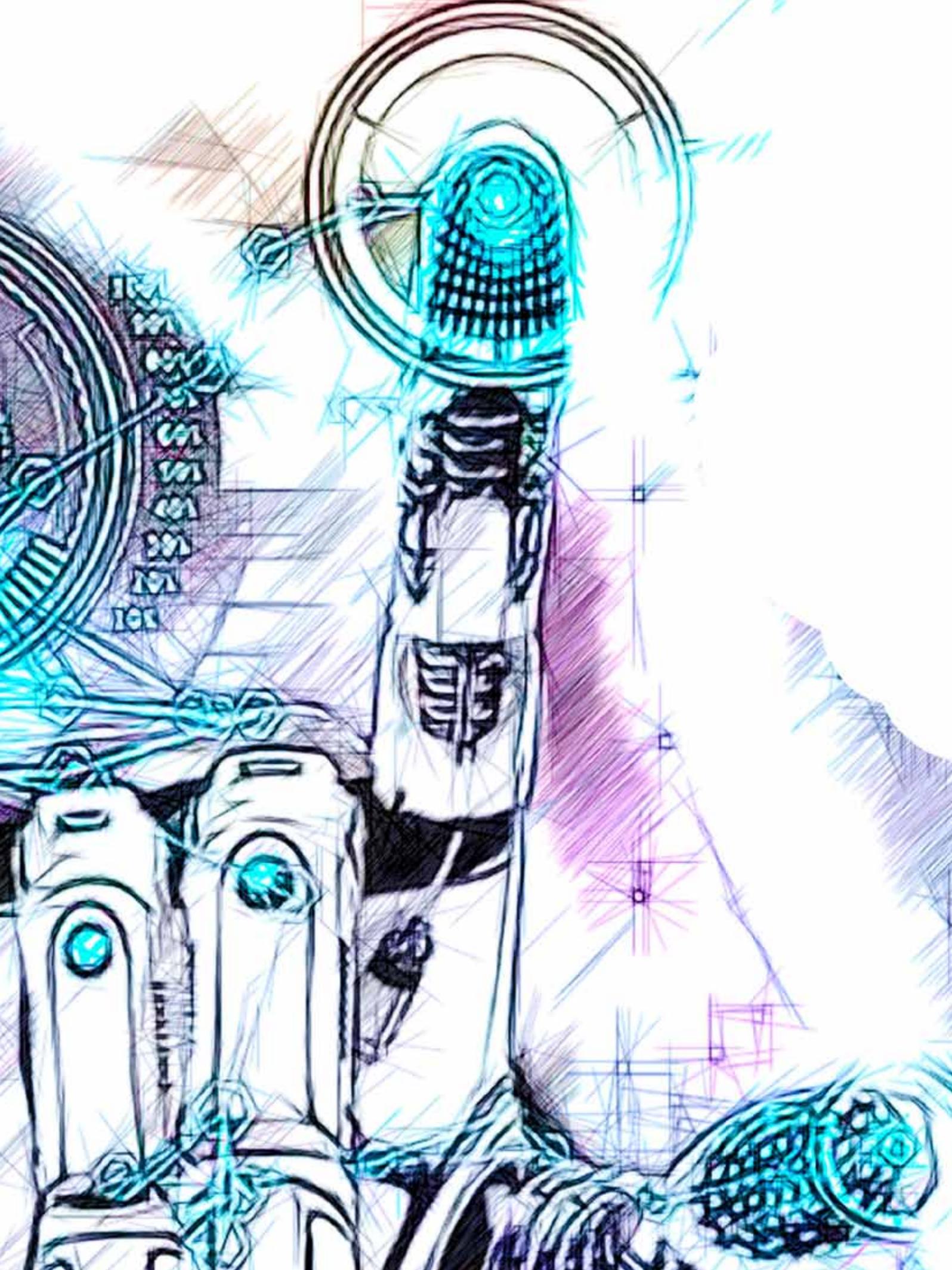
Für die chemisch-pharmazeutische Industrie ist die Schulförderung und Nachwuchssicherung ein wichtiges Thema. Denn ein spannender Chemieunterricht kann Interesse wecken, einem Beruf in dieser Branche nachzugehen.

Schule und Unterricht unterliegen einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess, der sich auch auf die Ausrichtung der „Schulpartnerschaft Chemie“ auswirkt. Umso wichtiger ist es, die Fördermaßnahmen stetig fortzuentwickeln und so Schulen zukunftsorientiert zu unterstützen. Das Kuratorium des Fonds der Chemischen Industrie (FCI) hat deshalb kürzlich beschlossen, die Maßnahmen der „Schulpartnerschaft Chemie“ auszubauen. Dabei sind als finanzstärkste Fördersäulen die Unterrichtsförderung, die Unterrichtsmaterialien, die Lehrerfortbildung und -ausbildung sowie Mentoring-Projekte zu nennen. 2018 stehen für die Schulförderung rund 3,1 Millionen Euro zur Verfügung.

## Experimente sind das Salz in der Suppe

Die Unterrichtsförderung stärkt den experimentellen Chemie- beziehungsweise chemisch-experimentellen Sachunterricht finanziell, damit Lehrkräfte Materialien kaufen und einen anschaulichen und spannenden experimentellen Unterricht gestalten können. Mit dem Geld können sie beispielsweise Chemikalien, Laborgeräte, Molekülmodelle oder Ähnliches anschaffen. Bis Ende 2017 profitierten mehr als 5.500 Schulen von der Unterrichtsförderung des Fonds.





# MINT-FREUNDLICHE SCHULE 2018

Die nachhaltige Verbesserung des MINT-Unterrichts an Schulen ist uns ein wichtiges Anliegen. Dazu wollen wir Schulen ehren, die einen Schwerpunkt auf die MINT-Bildung legen. Dabei ist aus unserer Sicht die Ehrung und Hervorhebung von Schulen in der Breite mit einem bereits erkennbaren, grundlegenden MINT-Schwerpunkt notwendig und zielführend, um in Deutschland die MINT-Bildung quantitativ und qualitativ auszubauen.

Die MINT-freundlichen Schulen sollen als solche für Schülerinnen und Schüler, Eltern und Unternehmen bereits erkennbar und von der Wirtschaft anerkannt sein. Deswegen ehren bundesweite Partner der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ – überwiegend in Abstimmung oder gemeinsam mit den Landesarbeitgebervereinigungen und den Bil-

dungswerken der Wirtschaft – Schulen, die diesen MINT-Schwerpunkt setzen, als „MINT-freundliche Schulen“. Das Ziel ist es, diese Schulen in einen einheitlichen gemeinsamen Prozess basierend auf einem standardisierten Kriterienkatalog einzubeziehen.

Die Ehrung mit dem Signet MINT-freundliche Schule durch bundesweite Partner im Rahmen der Bildungsinitiative „MINT Zukunft schaffen“ ([www.mintzukunft.de](http://www.mintzukunft.de)) versteht sich als Breitenförderung von Schulen mit einem bereits erkennbaren, grundlegenden MINT-Schwerpunkt.



# Die Initiativen der deutschen Wirtschaft



MINT ZUKUNFT  
FSK MINT ZUKUNFT MINT ZUKUNFT

MINT  
ZUKUNFT  
SCHULE

MINT  
ZUKUNFT  
SCHULE

# ERZB. SANKT-JOSEF-SCHULE

## EHRUNG „MINT-FREUNDLICHE SCHULE“

### »MINT Zukunft schaffen!«:

Die Initiative will Lernenden und Lehrenden in Schulen und Hochschulen sowie Eltern und Unternehmen die vielfältigen Entwicklungsperspektiven, Zukunftsgestaltungen und Praxisbezüge der MINT-Bildung nahe bringen und eine Multiplikationsplattform für alle bereits erfolgreich arbeitenden MINT-Initiativen in Deutschland sein.

### Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz

92 Schulen aus Nordrhein-Westfalen wurden heute als „MINT-freundliche Schule“ ausgezeichnet. Davon erhielten 46 Schulen das erste Mal die Ehrung und weitere 46 Schulen wurden nach dreijähriger erfolgreicher MINT-Profilbildung erneut mit dem Signet »MINT-freundliche Schule« geehrt. Darüber hinaus wurden 33 Schulen als „Digitale Schule“ geehrt. Diesen Schulen wurde es durch einen Leitfaden ermöglicht, eine Standortbestimmung sowie eine Selbsteinschätzung zum Thema „Digitalisierung“ vorzunehmen und Anregungen umzusetzen. Bei Vorliegen einer entsprechenden Profilbildung kann von einer digitalen Schule gesprochen werden.

Alle Schulen wurden heute für ihre MINT-Schwerpunktsetzung (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) im Rahmen einer Festveranstaltung im Rathaus Dortmund ausgezeichnet. Die Ehrung der Schulen in NRW steht unter der Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz (KMK).

### Staatssekretär im Ministerium für Schule und Bildung in NRW, gratulierte der St. Josef Schule

Mathias Richter, Staatssekretär im Ministerium für Schule und Bildung in NRW, gratulierte den ausgezeichneten Schulen und erklärte: „Den MINT-Fächern gehört die Zukunft. Es ist deshalb ein gutes Zeichen, dass die Zahl der MINT-freundlichen Schulen weiter steigt. Das ist ein wichtiger Beitrag zur Zukunftsfähigkeit unseres Landes. Ich freue mich zudem über die Auszeichnung von 33 Schulen als ‚Digitale Schule‘, denn das Land NRW will die Digitalisierung unserer Schulen vorantreiben und entwickelt hierzu derzeit eine Gesamtstrategie. Mit dieser Strategie wollen wir die Schulen und Schulträger und die Lehrerinnen und Lehrer dauerhaft unterstützen.“

„Unsere 1700 MINT-freundlichen Schulen – so wie andere interessierte Schulen auch – öffnen sich stärker und stärker für die Digitalisierung. Sie wollen Schulentwicklung mit digitaler Transformation verknüpfen. Mit unserem Auszeichnungsprogramm „Digitale Schule“ setzen wir jetzt ein wichtiges Zeichen, um die Schulen auch bei diesem komplexen Thema zu unterstützen. Wir zeigen einen Zielrahmen und die Leitplanken für den Weg auf. Damit sind wir wichtige Brückenbauer für den hoffentlich bald kommenden Digitalpakt Schule und unsere ausgezeichneten Schulen sind die digitalen Vorreiter“, sagt Thomas Sattelberger, Vorsitzender der BDA/BDI-Initiative „MINT Zukunft schaffen!“.



# **ST. JOSEPH-GYMNASIUM**

## **WEITERHIN**

### **„MINT-FREUNDLICHE SCHULE“**

#### **Auszeichnung in Dortmund für naturwissenschaftliches Profil**

Das St. Joseph-Gymnasium, Rheinbach wurde wieder als „MINT-freundliche Schule“ ausgezeichnet. Dr. Helmuth Gaßmann, Koordinator für Naturwissenschaften, und Tina Kressel, Lehrerin für

Biologie und Erdkunde, nahmen die Urkunde am 30. Oktober im Rathaus Dortmund an.

Sie dokumentiert, dass die Schule das Profil der sogenannten MINT-Fächer Mathematik, Informatik,

Initiativen der deutschen Wirtschaft



Grafik: Gruschka nach Foto Sankt Josef

Naturwissenschaften und Technik in den vergangenen drei Jahren weiter geschärft hat.

Insgesamt wurden 92 Schulen aus Nordrhein-Westfalen ausgezeichnet. Davon erhielten 46 Schulen das erste Mal die Ehrung und weitere 46 Schulen wurden erneut unter der Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz (KMK) mit dem Signet „MINT-freundliche Schule“ geehrt. Mathias Richter, Staatssekretär im Ministerium für Schule und Bildung in NRW, erklärte: „Den MINT-Fächern gehört die Zukunft. Es ist deshalb ein gutes Zeichen, dass die Zahl der MINT-freundlichen Schulen weiter steigt.“

Die „MINT-freundlichen Schulen“ werden für Schülerinnen und Schüler, Eltern, Unternehmen sowie die Öffentlichkeit durch die Ehrung sichtbar und von der Wirtschaft nicht nur anerkannt, sondern auch besonders unterstützt. Bundesweite

Partner der Initiative „MINT Zukunft schaffen“ zeichnen in Abstimmung mit den Landesarbeitgebervereinigungen und den Bildungswerken der Wirtschaft diejenigen Schulen aus, die bewusst MINT-Schwerpunkte setzen. Die Schulen werden auf Basis eines anspruchsvollen, standardisierten Kriterienkatalogs bewertet und durchlaufen einen bundesweit einheitlichen Bewerbungsprozess.

# Die Anatomie des Doktor



Web



# ST.-NIKOLAUS-STIFT

*BERUFLICHES GYMNASIUM GESUNDHEIT - NEUER ABITUR-BILDUNGSGANG BIETET BE*



Zülpich-Füssenich. Eine am Menschen orientierte gesundheitliche Versorgung erfordert vor allem eines: gut ausgebildetes und motiviertes Fachpersonal. Um die neuen akademisierten Chancen und Perspektiven im Gesundheitsbereich für junge Menschen zu öffnen, erweitert das Berufskolleg St.-Nikolaus-Stift zum Schuljahr 2018/19 sein Bildungsangebot mit dem Beruflichen Gymnasium für Gesundheit.

Schulleiter Norbert Paffenholz und sein Team freuen sich den zukunftsweisenden Bildungsgang auf der Zülpicher Ausbildungs- und Studienbörse am 18. September präsentieren zu können.

Das Berufliche Gymnasium vermittelt die Allgemeine Hochschulreife und bildet gleichzeitig das Sprungbrett für eine Ausbildung im Gesundheits-Sektor. Schülerinnen und Schüler am Beruflichen

# ERÖFFNET

## STE STUDIEN- UND BERUFSAUSSICHTEN



Grafik: Gruschka nach Foto St. Nikolaus

Gymnasium für Gesundheit haben nach drei Jahren das Abitur erworben. Der Unterrichtsumfang beträgt 32 Wochenstunden in allen Jahrgangsstufen. Zusätzlich muss noch Zeit für außerunterrichtliche Aktivitäten eingeplant werden, denn durch ihren gewählten gesundheitlichen Schwerpunkt bereiten sich die Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise auf ein Studium im medizinischen, pharmakologischen, gesundheitsökonomi-

schen oder psychologischen Bereich vor.

Als „digital natives“ erlernen die Schülerinnen und Schüler moderne Inhalte mithilfe ihrer eigenen Technik. In der historischen Klosteranlage des St.-Nikolaus-Stifts mit flächendeckendem WLAN-Empfang und elektronisch hinterlegten Tafeln ist der Austausch und die Wissensbeschaffung den Gepflogenheiten der Zukunft angepasst.

Das Berufsfeld Gesundheitswesen lernen die Schülerinnen und Schüler aber nicht nur im Unterricht kennen. Sie hospitieren in medizinischen, wissenschaftlichen oder öffentlichen Einrichtungen, zum Beispiel in Krankenhäusern, Labors, Gesundheitsämtern oder bei Krankenkassen.

Im Unterricht und in differenzierenden Angeboten werden vor allem anatomisch-physiologischen Vorgänge im Organismus, Gesundheitsprävention in verschiedenen Lebensbereichen sowie die Pflege und Rehabilitation von kranken Menschen vertiefend betrachtet.

Wer das Berufliche Gymnasium besuchen möchte, benötigt die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe nach Klasse 9 des Gymnasiums oder einen Sekundarschulabschluss I („FOR+Q“). Eine Altersbeschränkung gibt es nicht.

Das Auswahlverfahren für die begehrten Schulplätze des Berufskollegs hat im September begonnen. Bewerbungen werden gerne entgegengenommen.

**Informationen finden sich unter [www.st-nikolaus-stift.de](http://www.st-nikolaus-stift.de).**

—MARIENSCHULE OPLADEN ALS LEGOMODELL —



# MARIENSCHULE

*ACRYLNITRIL-BUTADIEN-STYROL-COPOLYMERISAT*



Wollen wir wetten? Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (kurz: ABS) liegt auch in diesem Jahr wieder unter vielen Weihnachtsbäumen und auf Geburtstags-Gabentischen. Recht viel davon befindet sich auch im Raum 321 der Marienschule Opladen. Es gibt es in den Farben sandgrün, mediumnougat, neuhellgrau oder medium Azur. Die Rede ist von Lego-Steinen.

Freitag für Freitag

Freitag für Freitag rechnen, planen, bauen, korrigieren, gestalten SchülerInnen mit Hilfe der genoppten Bausteine ihr Schulhaus im Maßstab 1:55 – in der Lego-AG, geleitet von Simon Andreas Nitsch. Im Zentrum steht dabei der Nachbau des Schulhauses. Nunmehr anderthalb Jahre tüfteln die Noppen-Liebhaber an komplizierten Konstruk-



tionen und überlegen, wie man charakteristische Elemente des Marianums – vom Glastreppenhaus über Wandelemente bis zum Dach – nachbauen kann. Fabian: „Hier ist Kreativität gefragt, besonders bei den Dächern, welche oft andere Winkel haben oder mal platt enden und mal spitz zulaufen, was oft gar nicht einfach zu lösen ist. Das hört sich einfacher an, als es ist. Aber als eifriger Legobauer lassen sich da tolle Tricks aus dem Hut zaubern.“ Das mag auch Marcel: „Ich finde das interessant, dabei zuzusehen, wie ein Gebäude mit Legosteinen nachgebaut wird. Dafür müssen wir z.B. auch ausrechnen, mit wie vielen Noppen ein Meter dargestellt wird.“

Mehrperspektivität ist Nitsch wichtig  
Gerade diese Mehrperspektivität ist Nitsch wichtig: „Es geht nicht nur darum, einen Stein auf den

anderen zu setzen. Die SchülerInnen sollen einen Rundumblick auf den Bau eines Gebäudes bekommen.“ Dazu zählt die akkurate Umrechnung des Bauplanes der Schule in Legonoppen, der Besuch bei einem Architekten oder auch die geplante Erkundung eines benachbarten Spezialchemieunternehmens, das die Rohstoffe zur Herstellung der Legosteine liefert. Über Umwege kommen diese Steine dann auch an der Marienschule an: Entweder durch großzügige Sach(Lego-)Spenden aus der Schulgemeinde oder durch finanzielle Spritzen des Fördervereines, einer Bank und eines Chemieunternehmens. Nur durch diese Unterstützung können die Schüler so detailreich die Schule nachbilden. Bis Dezember 2017 wurden bereits rund 15.000 Steine verbaut. „Der Altbau wird gerade fertig gestellt und das Ganze ist auch schon ohne



Neubau und Garten ein stabiles und detailreiches Prachtstück“, schwärmt Fabian weiter von dem Modell.

Nicht nur Modellbau

Das Projekt soll keine einmalige Nummer werden: Eine Fortführung zum Bau der Turnhalle, der Kapelle, des Neubaus u.s.w. ist angezeigt. Da die Länge alleine des Altbau-Modelles schon ca. 1,60 Meter beträgt, musste das Gebäude in Modulen gebaut werden, die zerlegt und transportiert werden können. Nur so kommt es bspw. vom „Legoland“ (das ist der Lagerraum der Steine, den unser Hausmeister Herr Michael getauft hat) durch Türen in das Atelier, wo die Schule Woche für Woche wächst.

Modulhaft geht es neben dem „reinen Modellbau“ auch in einem neuen Zweig der AG zu: Dem Bau von GBC-Modulen (Great Ball Contraption). Wem

das Klickern und Klackern vom Tag der offenen Tür noch in den Ohren liegt, der weiß, um was es hier geht: „Ein Modul befördert mithilfe von Motoren und Hebeln kleine Lego-Bälle von A nach B. Hier sind der Kreativität quasi keine Grenzen gesetzt. Vorausgesetzt natürlich, dass es am Ende auch funktioniert“, erklärt Fabian die MINT-Komponente der AG. Auch hier spielt die Berufsfelderkundung eine wichtige Rolle: So werden die AG'ler die Möglichkeit bekommen, u.a. das Radioteleskop der Fraunhofer-Gesellschaft in Wachtberg zu besichtigen.

Text: Marienschule Opladen

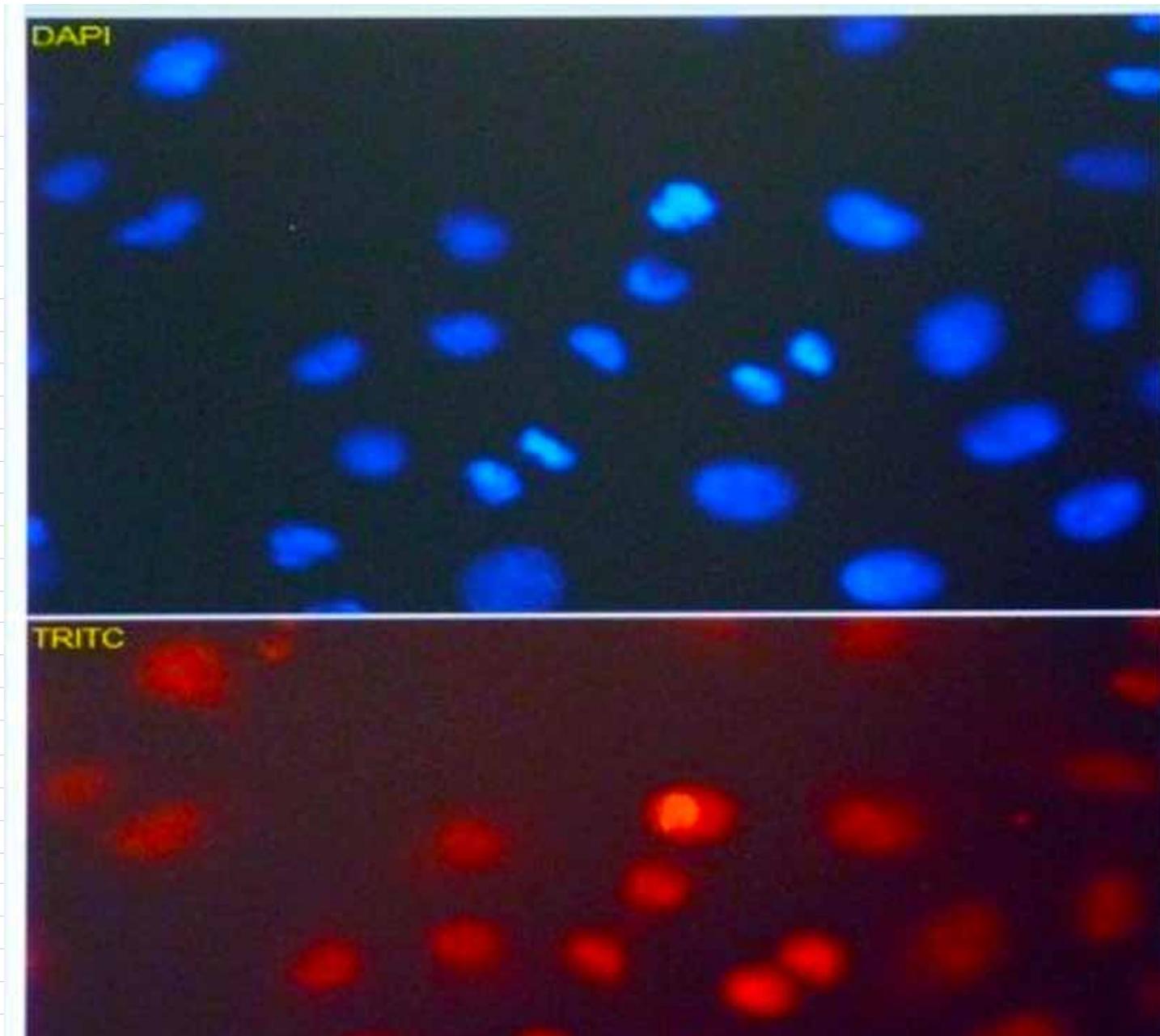


# FLUORESZENZMIKROSKOPIE

---

*IM MINT-BEREICH MÖCHTE MAN ES  
OFT SEHR GENAU WISSEN.*

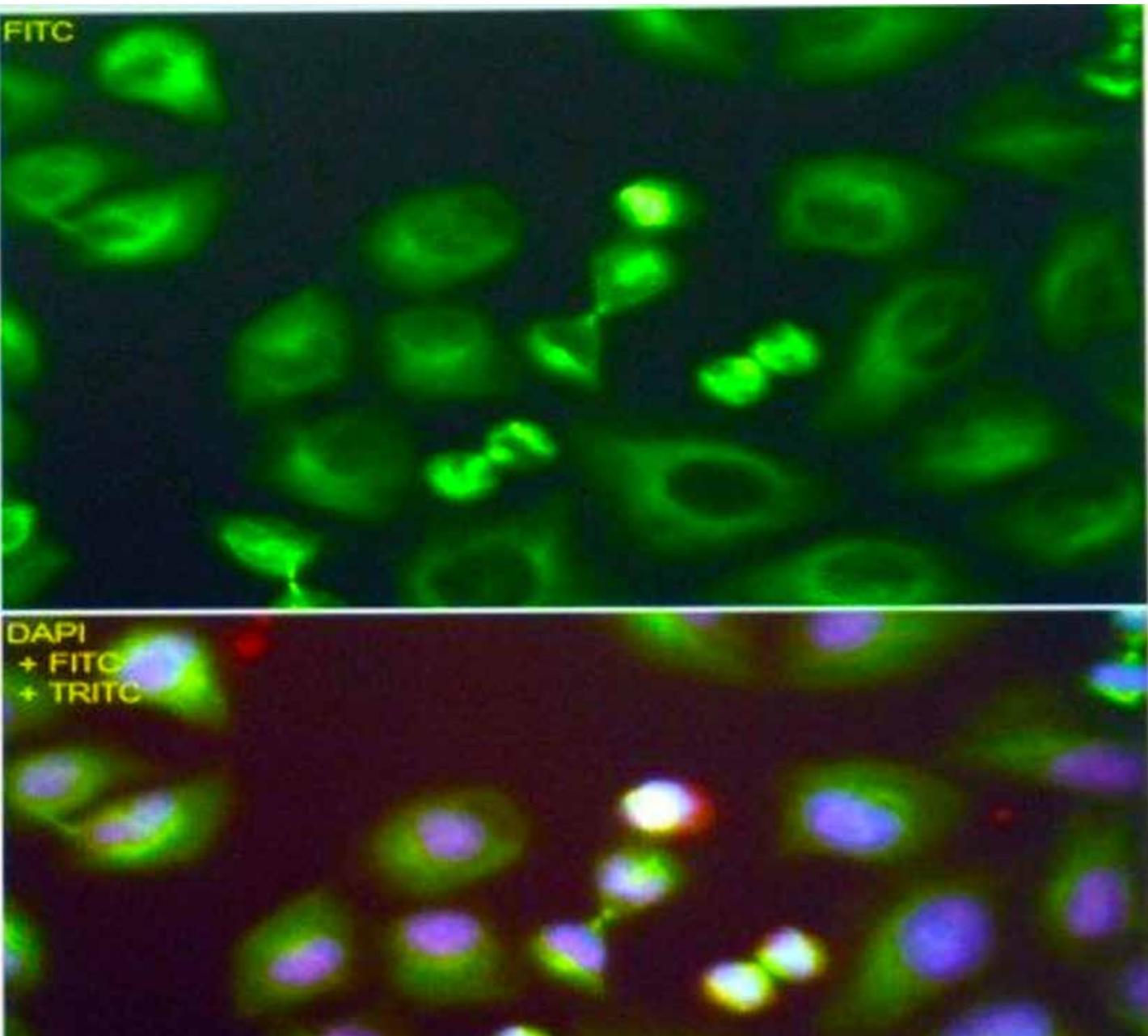
Im MINT-Bereich möchte man es oft sehr genau wissen. In der Mathematik, der Informatik, den Naturwissenschaften Biologie, Chemie und Physik, sowie in der Technik versucht man u.a. über das Verständnis der kleinsten Struktur- und Funktionseinheiten die Erscheinungen in der Natur zu erklären. Das Kardinal-Frings-Gymnasium fördert in besonderem Maße diese sog. MINT-Fächer. In der Biologie weiß man seit langem, dass alle Lebewesen aus Zellen bestehen, die mikroskopisch klein sind. Es ist kein Zufall, dass der Beginn der modernen Naturwissenschaften historisch erkennbar mit der Erfindung des Lichtmikroskops zusammenfällt. Zellen vermehren sich durch Teilung. Dabei geben sie ihre Merkmale an die Tochterzellen weiter. Sie setzen Energie um und stellen Produkte her.



Wie diese Prozesse im Inneren der Zellen ablaufen ist erst mit Hilfe moderner bildgebender Instrumente aufgeklärt worden. Das Lichtmikroskop ist in Schulen zu einem unverzichtbaren Hilfsmittel geworden. Die Fachschaften des KFG in der Physik, Chemie und Biologie verfügen über eine außergewöhnlich gute Ausstattung, die den Schüler/innen das selbständige Experimentieren und Forschen ermöglicht, so auch in der Mikroskopie.

**Göttinger Professor Dr. Stefan W. Hell erhielt 2014 für die sog. STED-Fluoreszenz-Mikroskopie den Chemie-Nobelpreis.**

Die Entwicklung ist dort aber nicht stehen geblieben. Inzwischen gibt es z.B. Elektronenmikroskope, Laser Scanning Mikroskope und Röntgenmikroskope. Der Göttinger Professor Dr. Stefan W. Hell erhielt 2014 für die sog. STED-Fluoreszenz-



Mikroskopie den Chemie-Nobelpreis.  
Im "Internationalen Jahr des Lichts" 2015 freut sich das KFG sehr, dass es seinen Schüler/innen ein Highlight der Mikroskopie präsentieren kann. Ein Unternehmer, der ein sog. Fluoreszenzmikroskop in der Forschung und Entwicklung eingesetzt hatte, gab das Mikroskop nach Ablauf der Nutzungsdauer für gemeinnützige Zwecke frei. Er suchte eine Schule, welche aufgrund ihrer bisherigen

Aktivitäten hinreichend qualifiziert war, die Begeisterung für Naturwissenschaft und Technik mit Hilfe eines Fluoreszenzmikroskops zu wecken und weiter zu vertiefen. Die Wahl ist auf das KFG gefallen.



### **Firma Carl Zeiss Microscopy als starker Kooperationspartner**

Mit der Firma Carl Zeiss Microscopy haben wir einen starken Kooperationspartner gewonnen, der uns externe Unterstützung bietet, um unsere Schüler/ in den naturwissenschaftlichen Fächern in Zukunft noch besser fördern zu können. Das KFG hofft, weitere externe Partner in Bonn und Umgebung gewinnen zu können, die uns in dieser Aufgabe unterstützen.

In diesem Schuljahr stehen wir mit dem Fluoreszenzmikroskop erst am Anfang. Zunächst möchten wir prüfen und aufzeigen, inwieweit der Einsatz im regulären Unterricht der Grund- und Leistungskurse möglich ist. Weiterhin soll das Mikroskop im Differenzierungsbereich der Mittelstufe eingesetzt werden. Durch den Einsatz des Fluoreszenz

mikroskops können wir auf besondere Weise den Anforderungen in den neuen Kernlehrplänen gerecht werden. Diese sind heutzutage kompetenzorientiert, d.h. neben dem bekannten Erwerb und Umgang mit Fachwissen sollen den Schüler/innen u.a. auch die Wege des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns (beobachten, vergleichen, experimentieren ...) erschlossen werden. Die Abiturleistungen der Schüler/innen des KFG in Biologie sind deutlich über dem Landesdurchschnitt angesiedelt. In den letzten drei Jahren wurden neun Schüler/innen des KFG vom Landesverband Nordrhein-Westfalen im VBIO (Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin) mit dem Karl-von-Frisch-Preis für herausragende Schülerleistungen



Grafik: Gruschka nach Foto KFG

im Fach Biologie ausgezeichnet.

Am 4.9.2015 haben sich der Schulleiter, Dr. Bernhard Hillen sowie als Vertreter des Schulträgers der Schulrat Alfred Schwanke bei Dr. Josten von der Firma Carl Zeiss Microscopy für die Koordination der Mikroskop-Spende und den geleisteten Support bedankt.

### **Informationen zum Mikroskop und zur Fluoreszenzmikroskopie**

a) Das Mikroskop Axioskop 2 mot ist als universell einsetzbares Mikroskop für Applikationen in der Biologie und in der Medizin unter anderem

zur Untersuchung von Gewebeproben aus dem menschlichen Körper vorgesehen. Es kann als reines Durchlichtmikroskop oder ausgestattet mit einer Auflicht-Fluoreszenz-Einrichtung als kombiniertes Durchlicht-/ Auflichtmikroskop eingesetzt werden. Es ist mit motorisierten Bedien- und Funktionselementen ausgestattet. Weiterhin besitzt es eine Kameraausstattung zur Direktmontage an einen Beamer sowie die AxioVision Software. Mit dieser digitalen Bildverarbeitungssoftware kann man alle Mikroskop-Einstellungen und Verarbeitungsschritte auf einer einzigen Benutzeroberfläche schnell und bequem einstellen. AxioVision erlaubt es, Bilder in verschiedenen Dimensionen darzustellen und zu präsentieren, z.B. als 3D-Bild.

Mikroskop-Bilder werden als Z-Stapel aufgenommen; der dabei entstehende Bildstapel liefert wertvolle Informationen über die Beziehungen mikroskopischer Strukturen in axialer Richtung.

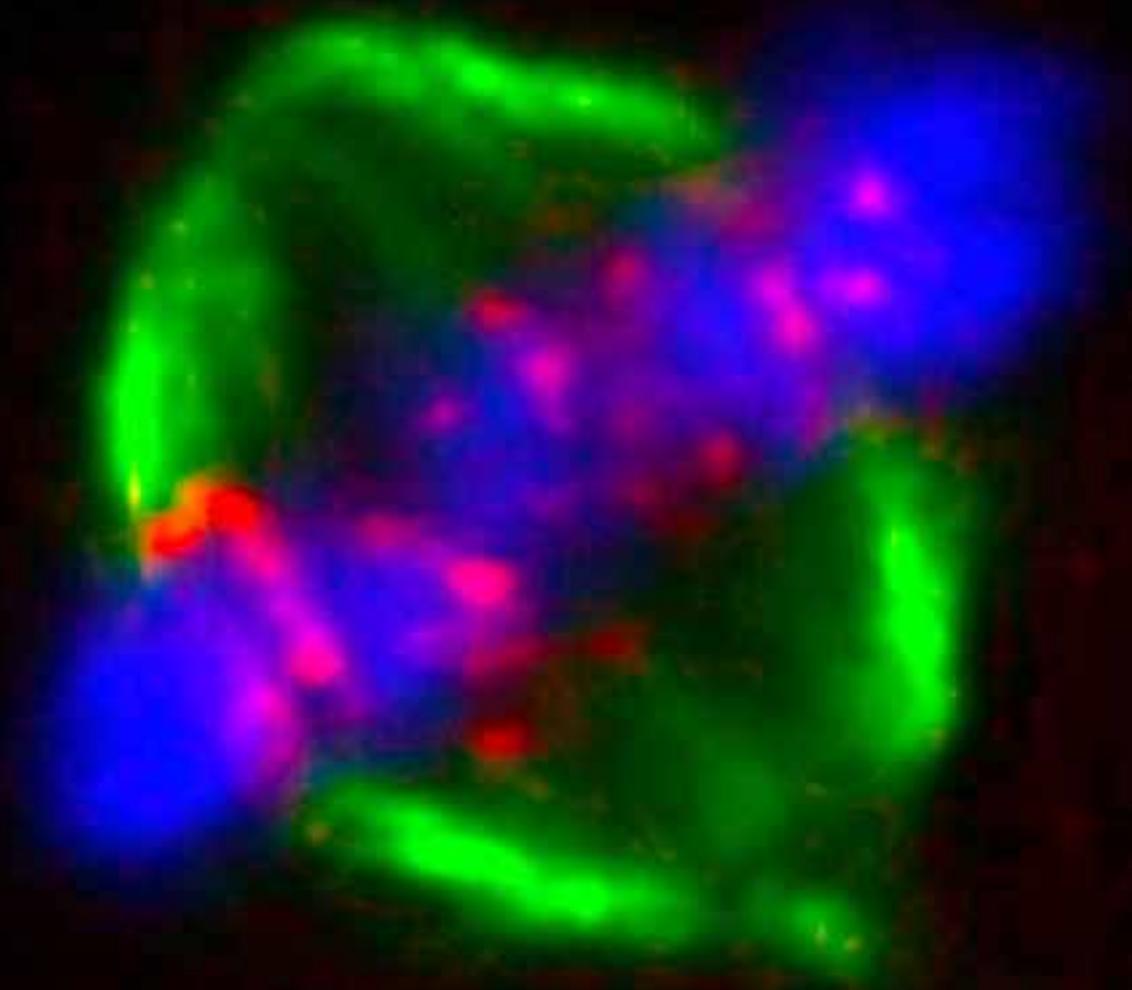
### **Stokes-Verschiebung**

b) In der Fluoreszenzmikroskopie werden die Präparate mit speziellen Stoffen behandelt. Deren einzelne Moleküle sind in der Lage, Licht für eine sehr kurze Zeit aufzunehmen und dann wieder abustrahlen. Das abgestrahlte Licht hat aber eine etwas „in Richtung rot“ verschobene Wellenlänge. Wird zum Beispiel blaues Licht absorbiert, so kommt es gleich darauf zur Emission von grünem Licht. Grün wird in Gelb umgewandelt, Gelb in Rotorange und unsichtbares UV-Licht in sichtbares Licht. Diese Verschiebung wird nach ihrem Entdecker als Stokes-Verschiebung bezeichnet.

**Die Fluoreszenzmoleküle können nur Licht ganz bestimmter Wellenlänge absorbieren.**

Die Fluoreszenzmoleküle können nur Licht ganz bestimmter Wellenlänge absorbieren. Die verschiedenen Fluorophore zeigen - jede Sorte für sich - ganz bestimmte Absorptionsspektren, die vom inneren Aufbau der Fluoreszenzmoleküle und manchmal auch von ihrer Umgebung abhängen. Auch wird nicht jedes Photon absorbiert, sondern nur ein Teil des bestrahlenden Lichtes. Die eingefangenen Photonen werden auch nicht alle wieder abgestrahlt: Gute Fluoreszenzmarker haben eine hohe „Quantenausbeute“, womit man das Verhältnis der abgestrahlten zu den eingefangenen Photonen beschreibt.

Für die Mikroskopie ist dieser Effekt sehr nützlich: Man beleuchtet eine derart markierte Probe mit reinem, gefiltertem blauen Licht und beobachtet





sie mit Hilfe eines Sperrfilters, das für blaues Licht völlig undurchlässig ist, aber langwelliges grünes, gelbes und rotes Licht durchlässt. Dann leuchten die mit Fluoreszenzmolekülen markierten Strukturen - zum Beispiel Teile eines Zellskeletts - grün vor schwarzem Hintergrund.

In den Anfangstagen der Mikrofluoreszenz wurden die Präparate meist unspezifisch mit Fluoreszenzfarbstoff angefärbt. Diese Art der Markierung sieht zumeist hell aus, weil viele Fluoreszenzmoleküle überall gebunden werden. Heute sind die Fluoreszenzmethoden aber viel spezifischer geworden. Dies wird vor allem dadurch erreicht, dass die Fluoreszenzmoleküle mit biologischen Substanzen

wie zum Beispiel speziell designten Antikörpern fest gekoppelt werden. Dann bestimmt nicht mehr der „Farbstoff“ die Bindungsstelle, sondern das biologische aktive Antikörper-Molekül. Dies führt in der Regel zwar zu schwächeren Fluoreszenzbildern im Mikroskop - weil viel weniger „Farbstoff“ gebunden wird. Die Aussagen - zum Beispiel bei der Diagnose von Krankheiten - werden aber viel genauer.

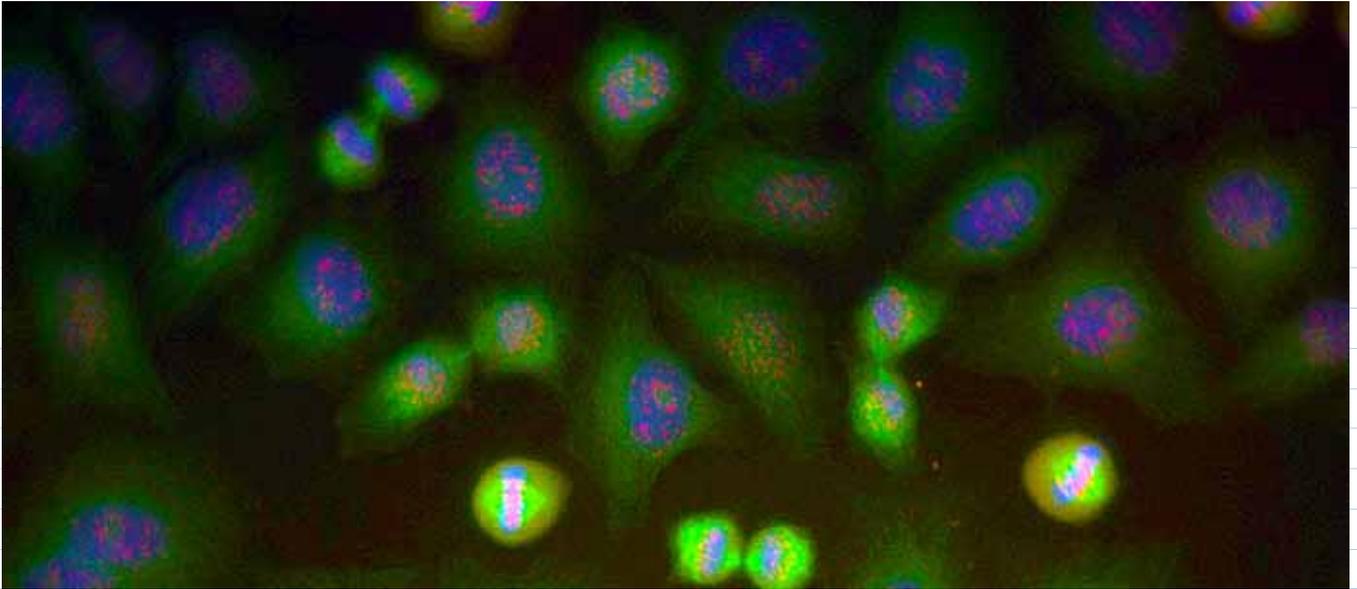
Werden Zellen mit solchen Fluoreszenzmarkern behandelt, so lagern diese sich an bestimmten Strukturen an. Bei der Beleuchtung mit Anregungslicht leuchten die Fluoreszenzmarker auf und machen diese Strukturen durch ihr Emissionslicht



Grafik: Gruschka nach Foto KFG

sichtbar. Mit Hilfe von Kooperationspartnern ist es uns gelungen, solche Präparate zu erhalten.

**Markus Möhring, StD i.K.**  
**Stellv. Schulleiter**



**Workshop zur Bildverarbeitung im NW-Unterricht  
Halbjahresthema „Information und Kommunikation“**

Unter dem Halbjahresthema „Information und Kommunikation“ geht es im NW-Differenzierungs-Unterricht um die Erzeugung, Aufnahme und Verarbeitung akustischer, elektrischer und optischer Signale. Beim Differenzierungsunterricht in Naturwissenschaften (Stufen 8 und 9) soll das fächerübergreifende, experimentelle und projektorientierte Arbeiten im Vordergrund stehen. Dank einer Spende bzw. Leihgabe von zwei hochwertigen Fluoreszenz-Mikroskopen mit Personal-Computern und Auswertungssoftware konnten diese Ziele im Rahmen eines dreistündigen Workshops in idealer Weise umgesetzt werden.

**Herr Dr. Josten von unserem Kooperationspartner ZEISS**

Zum Einstieg stellte Herr Dr. Josten von unserem Kooperationspartner ZEISS in einer PowerPoint-Präsentation sehr anschaulich und gut verständlich vor, welche Probleme entstehen, wenn man aus einem Stapel von Schnittbildern die räumliche Lage biologischer Strukturen rekonstruieren möchte.

Hierzu muss vorausgeschickt werden, dass für diese Form der Bildverarbeitung fluoreszierende Präparate und spezielle Mikroskope erforderlich sind. Mit den üblicherweise in der Schule eingesetzten Durchlicht-Mikroskopen lassen sich keine räumlichen Bilder erzeugen. Fluoreszenz-Mikroskope strahlen energiereiches Licht auf das Präparat. Innerhalb des Präparates sind interessierende Strukturen mit Antikörpern, an die ein fluoreszierender Farbstoff gekoppelt wurde, markiert worden. Die Farbstoffe nehmen das eingestrahlte Licht auf (Absorption) und strahlen energieärmeres Licht in alle Richtungen ab. Es entstehen innerhalb des Präparats Punkte, die in einer Farbe leuchten. Werden verschiedene Antikörper mit unterschiedlichen Fluoreszenz-Farbstoffen verwendet, entstehen mehrfarbige Bilder. Beim Mikroskopieren stellt man jeweils eine Schnittebene des Präparates so ein, dass man die Details dieser Ebene scharf abbildet. Verändert man den Abstand zwischen Präparat und Objektiv, erscheinen die vorher gesehenen Strukturen unscharf (verschwommen) und Details

einer anderen Schnittebene sind erkennbar. In jeder Schärfeebene beeinflussen die Strukturen oberhalb und unterhalb dieser Ebene die optische Abbildung. Diese Strukturen verändern den Weg des eingestrahnten und des durch Fluoreszenz abgegebenen Lichtes. Aufgrund der Welleneigenschaften des Lichtes treten Beugungen und Interferenzen (gegenseitige Verstärkungen bzw. Auslöschungen) auf. Hier konnte Herr Dr. Josten in seinem Vortrag auf das Vorwissen aus dem Kurshalbjahr 9.1 zurückgreifen. Im Rahmen des Kurses „Mikroskopie“ hatten die Schülerinnen und Schüler bereits kennengelernt, dass das Strahlenmodell des Lichtes an Grenzen stößt. So lässt sich die begrenzte Auflösung aller Mikroskope nur verstehen, wenn man das Licht als Welle, ähnlich einer Wasserwelle, betrachtet. Die durch die Welleneigenschaften des Lichtes bedingten Probleme bei der Bildverarbeitung lassen sich mit Hilfe eines mathematischen Verfahrens angehen. Die Rohdaten der einzelnen Schnittbilder werden einer sogenannten Dekonvolution unterzogen, um die beschriebenen Störungen herauszurechnen und zur tatsächlichen räumlichen Struktur des Objektes zu gelangen.

### **Anwendung im praktischen Teil des Workshops**

Im praktischen Teil des Workshops wurden die erworbenen Kenntnisse angewendet. Als Objekt wurde in Vorversuchen ein Präparat, in dem Zentromere mit fluoreszierenden Antikörpern markiert waren, ausgewählt. Zentromere sind die Regionen von Chromosomen, die die Schwesterchromatiden zusammenhalten und an denen die Spindelfasern bei der Kernteilung ansetzen. Dieses und andere Präparate zu Zellorganellen, die über Immunfluoreszenz sichtbar gemacht werden, wurden uns freundlicherweise von der Firma EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG zur Verfügung gestellt. Aufgeteilt in zwei Untergruppen konnten

die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung an den beiden Fluoreszenz-Mikroskopen arbeiten und dabei die Objektsuche, die Vergrößerungsschritte und dem Umgang mit der AXIOVISION-Software zur Steuerung und Auswertung lernen. Es wurden 50 Schnittbilder erzeugt und gespeichert.

Dieser Workshop wäre ohne zahlreiche Unterstützungen nicht möglich gewesen, Wir danken herzlich für die anonyme Spende bzw. Leihgabe der beiden Fluoreszenzmikroskope und die Bereitstellung der Software sowie den Support durch die Firma ZEISS. Der Förderverein des KFG und der Schulträger haben dankenswerterweise die Computer und Bildschirme zu den Mikroskopen finanziert. Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Josten von der Firma ZEISS für die hervorragende Betreuung unserer Schule und die wiederholte Durchführung von Workshops, die unsere Schülerinnen und Schüler für die Naturwissenschaft begeistern.

**Dr. Jörg Severin**



# BIOLOGIE

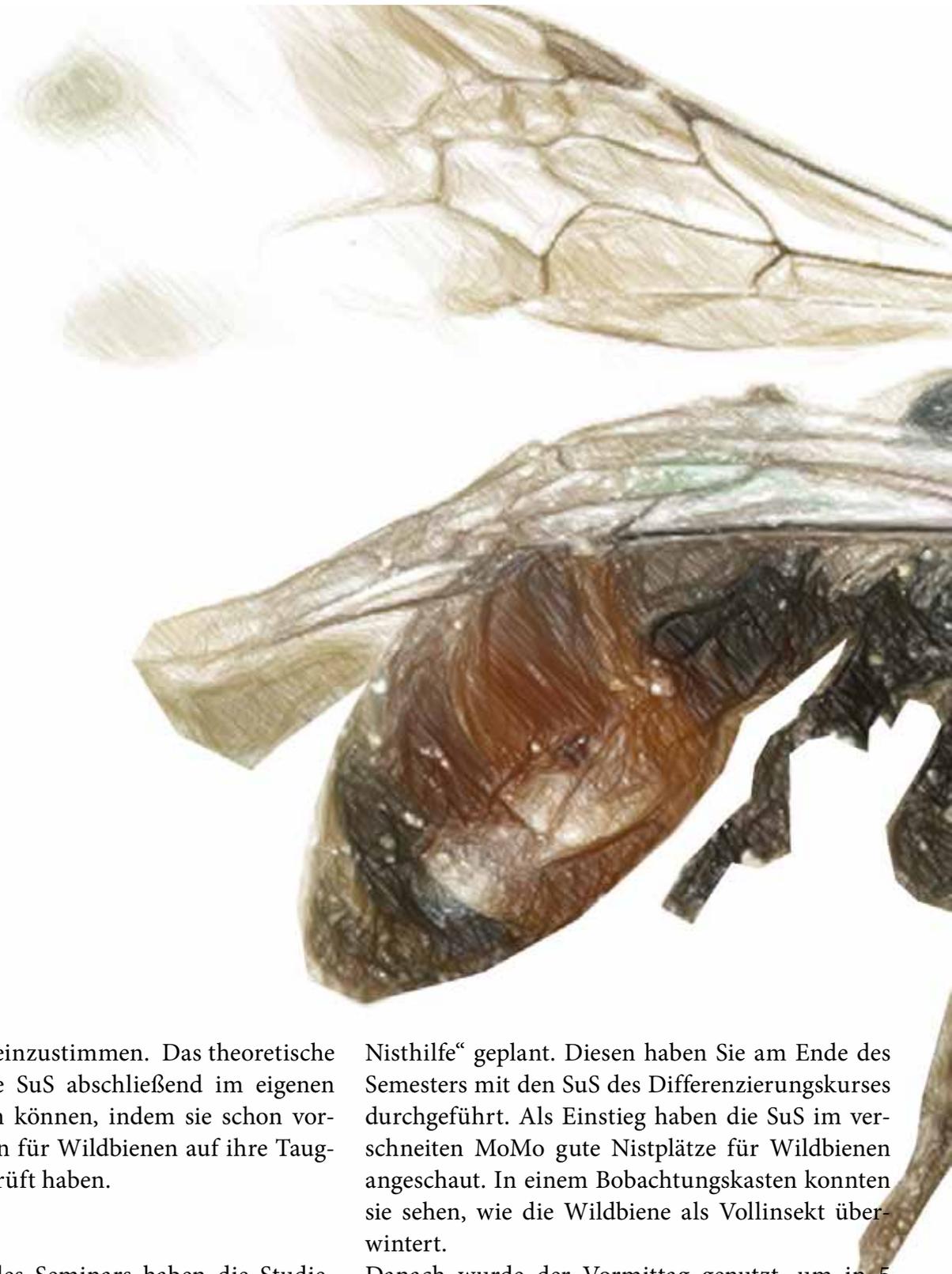
## *DIFFERENZIERUNGSKURS BIO/CHEMIE DER LIEBFRAUENSCHULE KÖLN AN DER UNI AKTIV*

Der Differenzierungskurs Biologie/Chemie der Jgst. 8 hatte die Möglichkeit, in einem Projekt des Instituts für Biologiedidaktik der Universität Köln mitzuwirken. Dabei ging es um die Nutzung von Schulgärten mit der speziellen Thematik „Wildbienen“

### **Praxisnaher Biologieunterricht im WS 2018/19**

Kann man den Biologieunterricht auch im Winter mit einem Schulgarten verbinden? Ziel des Seminars war es, die Studierenden selbst die Erfahrung machen zu lassen, dass dies durchaus möglich ist! Dank einer gelungenen Zusammenarbeit mit und dem großen Engagement von Barbara Volpers, Lehrerin an der Liebfrauenschule, hatten die Studierenden die Möglichkeit, Unterrichtserfahrungen in einem Differenzierungskurs Biologie/Chemie zu machen und den vorhandenen Schulgarten und das Schulgelände für ihre Vorhaben zu nutzen. So hatten die Studierenden im ersten Teil des Seminars die Aufgabe, Theorieeinheiten zum Thema Wildbienen zu erarbeiten. Ihre geplante Unterrichtsstunde haben sie dann im Differenzierungskurs der 8. Klasse gehalten, um die Schüler\*innen

Grafik: Gruschka nach Foto Liebfrauenschule Köln



auf die Thematik einzustimmen. Das theoretische Wissen haben die SuS abschließend im eigenen Schulgarten testen können, indem sie schon vorhandene Nisthilfen für Wildbienen auf ihre Tauglichkeit hin überprüft haben.

### **Der Schulgarten**

Im zweiten Teil des Seminars haben die Studierenden einen Aktionstag zum Thema „Bau einer

Nisthilfe“ geplant. Diesen haben Sie am Ende des Semesters mit den SuS des Differenzierungskurses durchgeführt. Als Einstieg haben die SuS im verschneiten MoMo gute Nistplätze für Wildbienen angeschaut. In einem Bobachtungskasten konnten sie sehen, wie die Wildbiene als Vollinsekt überwintert.

Danach wurde der Vormittag genutzt, um in 5 Gruppen eigene Nisthilfen zu bauen. Es wurde ge-



plant, gebohrt, gehämmert, geschnitten und zum Schluss viel gehämmert. Abschließend ging es auf den winterlich verschneiten Schulhof, um die Nisthilfen an einer sonnigen Stelle anzubringen. Der Schulgarten konnte auf diese Art auch im Winter - und sogar bei Schnee - als Anschauungsobjekt in den Unterricht eingebaut werden. Darüber hinaus wurde mit dem Bau und der Anbringung der Nisthilfen die Grundlage geschaffen, um ab dem

Frühjahr weitere Unterrichtseinheiten im Garten zum Thema Wildbiene machen zu können. Das ist spätestens dann möglich, wenn die ersten Wildbienen kommen, um die Nisthilfen zu besiedeln. Themen wie der Lebenskreislauf einer Wildbiene, der Unterschied zwischen Honig- und Wildbiene, die Bestäubung oder das Nahrungsnetz können so vor Ort im Garten unterrichtet werden.

Quelle Burbach/ <http://modellgarten-momo.uni->

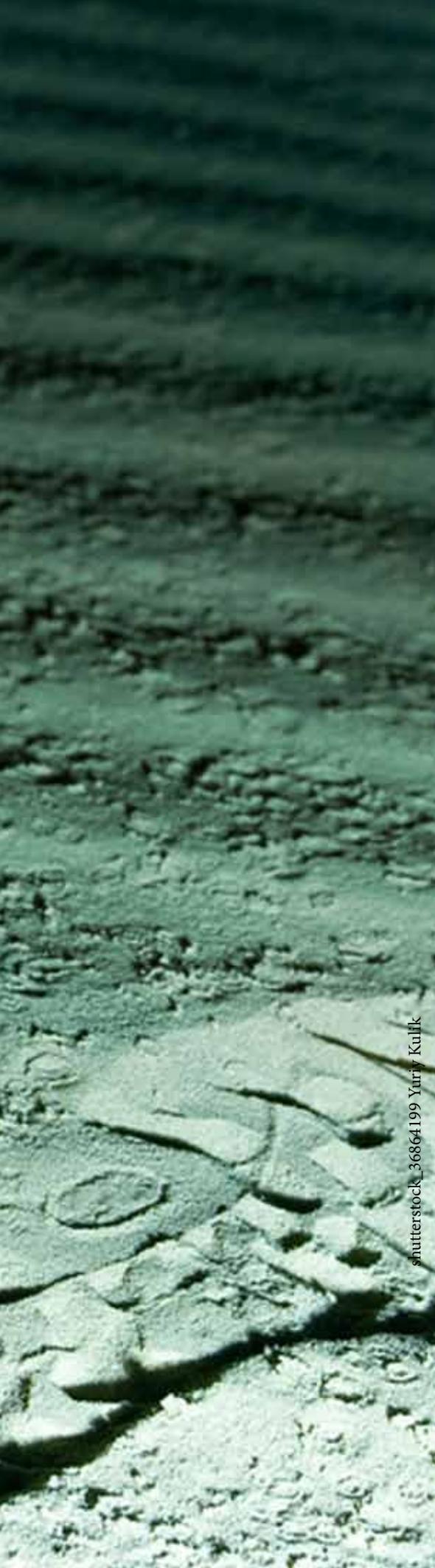
Mitgliedsschule

---

MINTec 

Das nationale  
Excellence-Schulnetzwerk





# MINT AM IRMGARDIS

*KRIMINALISTISCH GUT FÜR GROSS  
UND KLEIN:*

*WAS VERBIRGT SICH HINTER DEM  
PROJEKTKURS KRIMINALBIOLOGIE?*

Jeden Freitagnachmittag von 14 bis 15.30 Uhr treffen sich 42 Schüler und Schülerinnen, um zunächst selbst Experimente mit Fleischstücken zum Thema „Der perfekte Mord – wie verwest eine Leiche?“ zu entwerfen, deren unterschiedliche Ergebnisse aus der forensischen Entomologie dann präsentiert wurden. An diesen Experimenten nehmen nicht nur die Schüler Anteil, sondern auch Eltern und Nachbarn, denn natürlich werden die Fleischstücke zuhause untersucht, was hin und wieder zu erhöhtem Insektenaufkommen führen und eine gewisse Geruchsbelästigung darstellen kann.

shutterstock\_36864199 Yurii Kulik

Natürlich gehören zu einem solchen Kurs auch Exkursionen zu spannenden Orten zu Themen, die in der Schule kaum Platz haben.

Erstmals bekommen wir die Möglichkeit, einen kleinen Einblick in die forensische Medizin zu erhalten. Direkt im Anschluss daran führt der Leiter des Kölner Institutes der Rechtsmedizin, Prof. Dr. Rothschild, uns in den Sektionssaal, der

Raum, in dem Obduktionen stattfinden. Manchen wird schon bei dem Gedanken mulmig, gleich einen Raum zu betreten, in dem schon tausende Probanden geöffnet wurden. Was wir zu dem Zeitpunkt noch nicht ahnen, ist, dass wir keinen leeren Sektionssaal betreten, sondern zwei Probanden uns Gesellschaft leisten. Allerdings sind diese von einem weißen Laken bedeckt. Für viele von uns ein kurzer Moment des Schreckens.

Der Geruch, die Temperatur und die Atmosphäre sind schließlich etwas Neues für uns. Anschließend gibt Dr. Rothschild uns die Möglichkeit, Fragen zu stellen, von denen sich Dutzende in unseren Köpfen befinden. Nachdem im Sektionsaal die Zwecke der mysteriösen Waagen, Messer, Duschköpfe und Tafeln geklärt wurden, geht es für uns zurück in den deutlich wärmeren Hörsaal, um noch weitere spannende Details zu er-

halten. Die Zeit verfliegt nur so und wir haben auf der Rückfahrt viel Gesprächsstoff.

Die nächste Exkursion führt uns in die Uniklinik Köln, wo Prof. Eysel uns einen Rundgang durch die Notaufnahme ermöglicht und wir anschließend im Hörsaal einen Vortrag zum Thema Schuss- und Stichverletzungen bekommen. Auch hier überschlagen sich unsere Fragen.



Es besucht uns weiterhin der damalige Leiter der Mordkommission Köln (KK11). Er berichtet uns über sein Berufsleben; als Mordkommissar ermittelt er in den Bereichen: Mord, Totschlag, Betriebsunfälle, schwere Körperverletzungen, Suizid und Drogen. Durch besondere Erlebnisse im Dienst geraten manche Kommissare in Belastungssituationen, durch die sie zeitweise von der Arbeit ausgeschlossen werden oder sogar die Dienststelle wechseln müssen.

Für uns besonders interessant ist der Besuch des forensischen Psychiaters Dr. med. Christian Prüter-Schwarte. Er arbeitet als Chefarzt in Köln und beschäftigt sich seit 20 Jahren mit psychisch kran-

ken Straftätern. Seine Erzählungen sind für uns wie aus einer anderen Welt und so ist auch hier die Zeit zum Zuhören und Fragestellen nicht lang genug.

Den Abschluss des Kurses bildet eine Exkursion in die JVA Ossendorf, womit das große Thema der Forensik in diesem Jahr komplettiert wird. Das Fazit von vielen Kursteilnehmern ist, dass der Kurs sich trotz der vielen Arbeit sehr lohnt und dass dies Einblicke in Gebiete ermöglicht, mit denen man sich als Schüler vorher nie beschäftigt hat. Zudem folgt die Erkenntnis, dass es den perfekten Mord eben doch nicht gibt.



Foto: Irmgardis Gymnasium

Unser Irmgardis- Gymnasium in Köln ist seit 2011 Anwartsschule und seit 2013 Vollmitglied im nationalen Excellence- Netzwerk MINT- EC. In diesem Netzwerk sind Schulen mit Sek. II und einem Schwerpunkt in den MINT- Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Zu unserem MINT- Konzept gehört es auch, dass alle Schüler und Schülerinnen der Klasse 5 ein eigenes MINT- Sammelheft geschenkt bekommen, in welchem sie bis zum Abitur ihre Aktivitäten im MINT- Bereich eintragen lassen können. Wir haben insgesamt drei Pfeiler in unserem Konzept, so dass die Schüler viele verschiedene Möglichkeiten haben, für das im Abitur feierlich überreichte MINT- EC- Zertifikat Punkte zu sammeln.

Als ersten Pfeiler haben wir unsere naturwissenschaftlichen Schwerpunktklassen in der SI. Unsere neu ankommenden 5. Klassen können an dem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt teilnehmen, der seit ein paar Jahren aus klassenübergreifenden Gruppen besteht. Dabei steht das praktische Experimentieren im Vordergrund.

Ab der Klasse 7 können alle Schüler und Schülerinnen ihren Schwerpunkt wieder neu wählen, so dass die Zusammensetzung der Schwerpunktklassen variieren kann.

Auch im Bereich der sprachlichen Schwerpunktklasse ist MINT vertreten, denn in Klasse 8 wird



Chemie bilingual (englisch) unterrichtet und in Klasse 9 das Fach Biologie.

Der zweite Pfeiler unseres MINT- Konzepts besteht im durchgeführten Unterricht. Wir haben in allen Naturwissenschaften und Mathematik immer Grundkurse und bieten auch bisher immer in Mathematik, Physik, Chemie und Biologie Leistungskurse an.

Diese werden dann teilweise in Kooperation mit dem Ursulinengymnasium in Köln durchgeführt. Seit einem Jahr gibt es auch den Informatik- Leis-

tungskurs. Weiterhin bieten wir fast in jedem Jahr naturwissenschaftliche Projektkurse in der Stufe Q1 an. Dabei wurden bisher die Themen Kriminalbiologie und Nanotechnologie angeboten.

Der dritte Pfeiler, der unser MINT- Konzept auszeichnet, ist die jährlich an der Schule stattfindende Herbstakademie. Hier führen Oberstufenschüler, die meistens einen MINT- LK haben, Experimentalkurse für ca. 65 Grundschüler der Klasse 4 durch. Jeweils zwei unserer Schüler betreuen eigenständig in der ersten Herbstferienwoche einen



Kurs mit 16 Grundschulern. Die Leiter planen den Kurs selbstständig, sprechen die Inhalte mit der MINT- Koordinatorin ab und erhalten so Einblicke in die pädagogische Arbeit im MINT- Bereich. Am letzten Tag der Woche findet eine Präsentation statt, an der Eltern und Freunde der Grundschüler teilnehmen. Zu den bisherigen Kursen zählen z. B. Kristallographie, Erste Hilfe, Elektrizität, Luft und Schweben, Mit allen Sinnen.... eben Kurse von Großen für Kleine.

MINT- Koordinatorin am Irmgardis- Gymnasium  
**Judith Oppenhäuser**

## 6. SCHULMAGAZIN

MINT & MEHR

— IMPRESSUM —

# SCHULMAGAZIN

---

*EIN MAGAZIN FÜR KATHOLISCHE SCHULEN IN FREIER TRÄGERSCHAFT  
DES ERZBISTUMS KÖLN*

Verantwortung für die Redaktion und Gestaltung des Schulmagazins für die  
Katholischen Freien Schulen

Olaf Gruschka

Redaktionsadresse  
Olaf Gruschka | Rheinstraße 3 | 41460 Neuss  
Olaf.Gruschka@Erzbistum-Koeln.de

Fotografien & Grafiken, sofern nicht anders gekennzeichnet:  
Olaf Gruschka

---