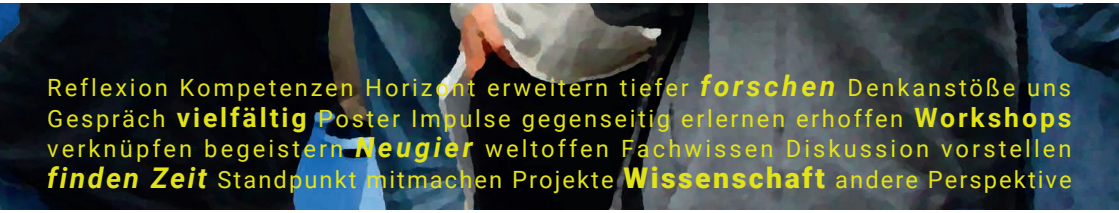
Deutsche Physikalische Gesellschaft DPG

# DPG-Schülertagung 2019

## Physikzentrum Bad Honnef




Fähigkeiten **Leidenschaft** Eindrücke Gelegenheit Fragen Dialog ***Zukunft*** Respekt Gleichgesinnte experimentieren ***Spaß*** Ideen eintauchen ***zusammen*** menschlich verstehen vermitteln Blickwinkel...

# 0 Ansprechpersonen vor Ort

**Annika Tebben**
tebben@jdpg.de

**David Ohse**
ohse@jdpg.de

# Impressum

## Veranstalter und Herausgeber

- Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
  Hauptstraße 5, D-53604 Bad Honnef
  Tel: 02224-9232-0
  Mail: dpg@dpg-physik.de
  Web: `www.dpg-physik.de`

## Programmheft

- Redaktion: *Sarah Bäumler & David Ohse*
- Umschlaggestaltung: *Inga Woeste*

**Zur Veranstaltung:** `www.schuelertagung.dpg-physik.de`

# Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| 0 | Ansprechpersonen & Impressum | i |
| 1 | Vorwort | 1 |
| 2 | Programmplan | 2 |
| 3 | Tutorien | 3 |
| 4 | Postersession | 5 |
| 5 | Diskussionsrunden | 7 |
| 6 | Diskussionsraum | 8 |
| 7 | Frühsport | 9 |
| 8 | Kennenlernen | 9 |
| 9 | Gastvorträge | 11 |
| 10 | TN-Vorträge | 13 |
| 11 | Workshops | 25 |
| 12 | Podiumsdiskussion | 29 |
| 13 | Physikshow | 30 |
| 14 | Danksagungen | 31 |
| 15 | Weiterführende Links | 32 |
| 16 | Hausregeln & Raumplan | 35 |

# 1 Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

seit anderthalb Jahren setzen wir uns als Organisations- und Betreuungsteam dafür ein, dass diese Tagung für dich zum unvergesslichen Erlebnis wird. Weit über 100 Seiten haben wir mit Konzepten und Protokollen gefüllt. Mehr als 1.000 E-Mails haben wir verschickt, Telefonate geführt und in unzähligen abendlichen Sitzungen Entscheidungen getroffen (und wieder verworfen ;-). Über 10.000 Flyer und andere Werbematerialien haben wir verteilt, womit wir dich und viele andere zum Glück erreicht haben.

Wir möchten allen Personen danken, die uns bei den Vorbereitungen unterstützt und motiviert haben, vor allem der DPG-Geschäftsstelle und dem Team vom Physikzentrum. Unser besonderer Dank gilt der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für ihre großzügige finanzielle Unterstützung.

Nun bist du im „Hogwarts der Physik“ angekommen. Dieses Wochenende hast du die einmalige Gelegenheit, über hundert physikbegeisterte Gleichaltrige aus ganz Deutschland kennenzulernen. Nutze diese Gelegenheit für möglichst viele intensive Gespräche. Schon der Nobelpreisträger Werner Heisenberg wusste: „Wissenschaft entsteht im Gespräch.“

*Dein Tagungsteam*

Alexander, Alice, Annika, Carina, David, Dennis, Inga, Jessica, Johanna, Jule, Lara, Lucas, Lukas, Marco, Marek, Matthias, Meret, Patrick, Philipp, Sarah und Sören

# 2 Programmplan

| Freitag, 20. September | | Samstag, 21. September | | Sonntag, 22. September | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13:00 | Tutorien | 7:00 | Frühsport | 7:00 | Frühsport |
| 15:00 | Eröffnung | 7:30 | Frühstück | 7:30 | Frühstück |
| 15:30 | Kaffeepause | 9:00 | Plenarvortrag | 9:00 | Plenarvortrag |
| 16:00 | Postersession | 10:20 | Kennenlernpause | 10:20 | Gruppenfoto |
| 17:30 | Kurzvorstellung | 10:50 | TN-Vorträge | 11:00 | Workshops |
| 18:10 | Diskussionsrunden | 11:20 | Pause | 12:30 | Mittagessen |
| 19:00 | Abendessen | 11:30 | TN-Vorträge | 14:00 | Abschluss |
| 20:30 | Science Café | 12:00 | Pause | | |
| | | 12:10 | TN-Vorträge | | |
| | | 12:40 | Mittagessen | | |
| | | 14:10 | TN-Vorträge | | |
| | | 14:40 | Pause | | |
| | | 14:50 | TN-Vorträge | | |
| | | 15:20 | Kaffeepause | | |
| | | 15:50 | Workshops | | |
| | | 17:20 | Pause | | |
| | | 17:30 | Podiumsdiskussion | | |
| | | 19:00 | Abendessen | | |
| | | 20:30 | Physikshow | | |

Verschiedene Räume
FOYER
HERAEUS-HS
LICHTENBERG-KELLER
Außengelände
Frühstücksraum

# 3 Tutorien

### Vorträge halten und diskutieren WINTERGARTEN

Im Studium nimmt man an Seminaren teil, in der Wissenschaft besucht man Konferenzen und im Beruf wirbt man um Kundschaft. Das Vorstellen von Abschlussarbeiten, Forschungsergebnissen und Projekten hat einen ähnlichen Stellenwert wie die Arbeit selbst. An die Präsentation schließt meist eine Fragerunde an, die länger dauern kann als der eigentliche Vortrag. In diesem Tutorium üben wir, wissenschaftliche Themen vorzustellen und zu diskutieren. Anschließend werten wir beides aus. Alle Teilnehmenden können einen vorbereiteten Kurzvortrag halten. *Christoph Schürmann*

### Diskussionskultur auf Tagungen HERAEUS-RAUM

Auf der Schülertagung steht der gegenseitige Austausch auf Augenhöhe im Mittelpunkt. Dabei werden sich, Hand in Hand, sowohl fachliche als auch persönliche Bande knüpfen. Denn das Gegenüber weiß vielleicht nicht nur Interessantes von Supernovae oder Nanotechnologie zu erzählen. Im Tutorium erarbeiten wir gemeinsam, wie eine gute Diskussionskultur funktioniert und ihr möglichst viel während der Tagung lernen könnt. *Hannes Vogel*

### Who am I? – Wer bin ich? MUSIKZIMMER

Jack Sparrow[1] aus dem Film „Fluch der Karibik“ besitzt einen besonderen Kompass. Dieser zeigt in die Richtung, in der sich das befindet, was Jack am meisten begehrt. Bereits in vielen Abenteuern hat dieser Kompass Jack gute Dienste erwiesen,

[1] Fehlt da nicht irgendwo ein ‘Captain’?

z.B. bei der Suche nach einem Schatz. Der Kompass zeigt also auf das, was Jack sich von ganzem Herzen wünscht.

Wir selbst besitzen ebenfalls eine Art inneren Kompass: unsere ganz persönlichen **Wertevorstellungen**. Diese weisen uns im Leben die Richtung, geben uns Halt und helfen uns dabei, Entscheidungen zu treffen. Denn es ist leichter, sich für oder gegen etwas zu entscheiden, wenn wir uns an etwas orientieren können. Unsere Werte stecken in uns. Sie sind unsere tiefste Überzeugung davon, was für unser Leben und unsere Welt enorm wichtig und richtig ist. Es gibt immer noch zu wenige Menschen, die ihre Werte klar benennen können, hinter diesen stehen und somit einen festen Stand im Leben haben. Hast du dir schon einmal darüber Gedanken gemacht, wofür du in der Welt stehen möchtest? Was dein Leben ausmachen soll? Was du leben möchtest?

Unsere **Entscheidungen** zeigen uns unsere Ziele und Werte und zwar deshalb, weil sie aus unserem tiefsten Inneren heraus entstehen und auf unseren Wertevorstellungen basieren. Das heißt, dass unsere Entscheidungen zeigen, was uns wichtig ist, was wir wollen und warum wir so handeln und nicht anders. Entscheidungen machen uns als Person aus und zeigen, wer wir sind. Aus diesem Grund ist es wichtig, den Prozess der Entscheidungsfindung bewusst und aktiv durchzuführen. Dafür müssen wir uns selbst gut kennen, uns unserer Stärken und Schwächen bewusstwerden und wissen, wer wir sind und was wir wollen.

Deshalb wirst du in diesem Tutorium die Gelegenheit bekommen, dich selber besser kennenzulernen und herauszufinden, was dir wichtig ist im Leben. Nimm dir Zeit, um über deine **Ziele** und deinen weiteren Weg nachzudenken, um deinen persönlichen Kompass zu finden. *Inga Woeste*

# 4 Postersession

Wer ein eigenes Forschungsprojekt anhand eines Posters vorstellt, kommt mit dem interessierten Publikum schnell ins Gespräch. Bei Postersessions herrscht daher oft eine lockere Atmosphäre; der ideale Anfang für eine Tagung. Dabei können alle im eigenen Tempo von Poster zu Poster gehen. Falls du selbst ein Poster präsentierst, darfst du natürlich auch die Poster der anderen anschauen oder eine Pause einlegen, bevor du vom vielen Erklären heiser wirst.
Folgende Themen erwarten dich im HERAEUS-HS & FOYER.

### Φ Autonomes Fahren (P-Seminar)

*Magnus Kühne, Moritz Aschenbrenner, Tom Finke, Nicolas Monfé, Pascal Remy, Jonas Sandner und Andreas Wagner*
*Schmuttertal-Gymnasium Diedorf*

### Φ Das Leben eines Sterns

*Katharina Brand*[1] *& Fiona Guhe*[2]
[1]*Franz-Miltenberger Gymnasium*
[2]*Städtisches Gymnasium Gütersloh*

### Φ Elektronenmikroskopie

*Celina Janz* *Leibniz Gymnasium Dortmund*

### Φ Entwicklung eines Messegeräts zur Oberflächenprüfung mit Laser Speckle

*Jochan Brede* *Schülerforschungszentrum Nordhessen*

### Φ Graphen mit Twist
*Nahae Kühn, Yasmin Muderris & Lotta Weimann* *Phaenovum Schülerforschungszentrum Lörrach-Dreiländereck*

### Φ Informatische Herausforderung bei der Entwicklung eines Trägheitsnavigationssystems
*Leon Heiß[1], Christoph Müßig[2], Carl Ehlers[3] & Benno Winkler[4]*
*[1]Gymnasium mit Internat Hohenschwangau, [2]Maristengymnasium Fürstenzell, [3]Wilhelm Gymnasium Hamburg, [4]Otto-Kühne-Schule Godesberg*

### Φ Ionenwind – der Antrieb der Zukunft
*Rickmer Krinitz & Daniel Mynko* *Hans-Thoma-Gymnasium*

### Φ Neuronale Netze auf der Suche nach dunkle Materie
*Carolin Kohl* *Paul-Klee-Gymnasium Overath*

### Φ Quantenmechanische Betrachtung des Spins am Beispiel des Stern-Gerlach-Versuches
*Michael Stahl* *Max-von-Laue-Gymnasium Koblenz*

### Φ Von Raketen und Mikrogravitation
*Laura Schröpfer[1], Rhea Habermann[2] & Domenic Klumpp[3]*
*[1]Gymnasium Albertinum Coburg, [2]Hildegardisschule, [3]IGS Sophie Sondhelm*

### Φ „Wrinkling“ von smektischen Flüssigkeiten
*Max Miehe & Marik Pechauf* *IGS „Regine Hildebrandt“*

# 5 Diskussionsrunden

Tagungen leben vom Ideen- und Gedankenaustausch. Deshalb möchten wir dich mit Gästen aus der Wissenschaft ins Gespräch bringen. Dafür haben wir sieben ausgewählte Persönlichkeiten zu Gesprächssrunden eingeladen.

Bei der **Kurzvorstellung** im HERAEUS-HS stellen sich unsere Gäste selbst vor. Anschließend führen wir dich mit einer kleinen Diskussionsgruppe in einen anderen Raum.

Nach den separaten **Diskussionsrunden** verlagern sich die Diskussionen zum Abendessen in den LICHTENBERG-KELLER. Beim **Science Café** nach dem Essen kannst du dich umsetzen, um deine Gesprächspartner zu wechseln. So kommst du mit den Gästen ins Gespräch, die länger bleiben. Folgende Gäste haben zugesagt. Die Themen sind natürlich nur Vorschläge.

**Maya Büki** WINTERGARTEN
Physikstudentin, Forscherin in der Quantenmetrologie, Klima- und Umweltaktivistin, Fußballspielerin
*Umweltschutz, UN-Klimakonferenzen, Fridays for Future*

**Alexander Heinrich[a] & Lutz Schröter[b]** MUSIKZIMMER
[a]Doktorand in der Experimentalphysik,
DPG-Vorstandsmitglied für junge Mitglieder und Berufsfragen
[b]Führungskraft im oberen Management der Volkswagen AG, designierter Präsident der DPG
*Physikstudium & Promotion, Berufsperspektiven*

**Rolf-Dieter Heuer** MITTLERER HS
Teilchenphysiker, ehem. CERN-Generaldirektor, wiss. Berater der EU-Kommission, Präsident des SESAME-Aufsichtsrats
*CERN, SESAME, Internationale Kooperation, Völkerverständigung*

**Anke Pagels-Kerp** KLEINER HS
Promovierte Radioastronomin, Abteilungsleiterin im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt
*Raumfahrt & Astronomie, Wissenschaftsmanagement*

**Simon Stellmer** SEMINARRAUM
Juniorprofessor, Forscher in der Quantenmetrologie, Experte für Atomuhren
*Quantentechnologie, Team-Geist & Konkurrenz in der Forschung*

**Hannes Vogel** HERAEUS-RAUM
Physikstudent, Initiator der DPG-Schülertagung, Vorsitzender vom Arbeitskreis junge DPG
*Ehrenamtliches Engagement, Wissenschaft & Politik im Dialog*

## 6 Diskussionsraum

Der HERAEUS-RAUM im Herzen des Physikzentrums ist während der gesamten Tagung als Diskussionsraum geöffnet. Hier ist Raum für tiefgründige fachliche und persönliche Gespräche, gerade in den Pausen oder während der Mahlzeiten. Auf einer Posterwand kannst du Fragen aufschreiben über das Leben im Studium, das Universum oder was du sonst schon immer wissen wolltest. Schau einfach mal vorbei.

# 7 Frühsport

Bewegung ist der beste Start in den Tag! Deshalb bieten wir dir auf der Schülertagung jeden Morgen die Möglichkeit, den Tag sportlich zu beginnen und deine Müdigkeit dabei abzuschütteln. Beim Frühsport sind alle willkommen, egal ob du dich nur ein bisschen aufwärmen oder richtig auspowern möchtest. Wir bieten ein steigerndes Programm, bei dem jeder etwas Passendes findet. Das Angebot reicht von Yoga bis zu einer lockeren Jogging-Runde. Für Unterhaltung und motivierende Musik ist natürlich gesorgt. Wenn du also während der Tagung nicht nur geistig aktiv sein willst, freuen wir uns, dich morgens um 7 Uhr beim Frühsport zu begrüßen. Die Teilnahme am Frühsport erfolgt auf eigene Verantwortung.

# 8 Kennenlernen

Wissenschaft entsteht im Gespräch. Wir haben deshalb ein paar kommunikative Formate zum Vernetzen ausgewählt. Selbstverständlich ist die Teilnahme freiwillig.

## Biete / Suche

Beim Check-in bekommst du eine Karteikarte, die du beschriften und behalten darfst. Während der ganzen Tagung und besonders in der ersten Kaffeepause am Freitag soll sie dir den Gesprächseinsteig erleichtern.

Auf die Karte kannst du draufschreiben, was du suchst und was du bietest. Schreib einfach auf, ob du auf der Suche bist nach Informationen zum Studium, ein Kartenspiel mitgebracht

hast, personelle Unterstützung bei einem Projekt brauchst oder ein Rezept für vegane Käsesoße kennst.

## Brücken bauen

Am Samstag nach dem Plenarvortrag bilden alle Anwesenden Dreiergruppen. In jeder Gruppe baut eine Person eine Brücke, indem sie den anderen beiden eine offene Frage stellt und bei den Antworten mindestens drei Gemeinsamkeiten findet. Danach können die anderen mit eigenen Fragen Brücken bauen.

Was hast du nach dem Abitur vor? Über welches Geburtstagsgeschenk hast du dich besonders gefreut? Welches physikalische Phänomen fasziniert dich? Wann hast du zuletzt einen Schneemann gebaut? Was ist deine früheste Erinnerung? Lass deiner Kreativität freien Lauf.

## Thematisches Speed-Dating

Hier geht es darum, neue Gesprächspartner zu finden und Kontakte zu knüpfen. Dazu treffen wir uns während des Mittagessens und Abendessens am Samstag im FOYER. Wir bilden zwei Stehkreise, wodurch sich jeweils zwei Personen gegenüberstehen. Nun können wir einen thematischen Schwerpunkt vereinbaren, beispielsweise wissenschaftliche Projekte oder kulturelle Interessen. Beide Personen haben nacheinander eine Minute Zeit, sich vorzustellen. Nach einer halben Stunde stetigem Durchwechseln legen wir eine Pause ein, damit niemand das Essen verpasst. Du kannst also deine Mahlzeit vor oder nach dem Speed-Dating einnehmen.

# 9 Gastvortrag am Samstag

## Wirbel in Magneten – Topologie, Skyrmionen und Bananenflanken HERAEUS-HS

*Karin Everschor-Sitte Johannes Gutenberg-Universität Mainz*

2016 erhielten David J. Thouless (1/2), F. Duncan M. Haldane (1/4) und J. Michael Kosterlitz (1/4) den Nobelpreis für Physik für ihre theoretischen Entdeckungen von topologischen Phasenübergängen und topologischen Phasen von Materie. Dass sie die Sprache der Mathematik, genauer die der Topologie in die Physik einführten, eröffnete den Weg für viele neue hochaktuelle Forschungsfelder wie zum Beispiel topologische Isolatoren, topologische Supraleiter und Strukturen wie „Skyrmionen“. Letztere sind topologisch stabile Wirbel, die in verschiedenen Bereichen der Physik realisiert werden und in den 60ern von Tony Skyrme in der Teilchenphysik entdeckt worden sind.

In diesem Vortrag wird es um Skyrmionen in magnetischen Systemen gehen, die 2009 zum ersten Mal experimentell entdeckt worden sind. Aufgrund ihrer interessanten Physik, welche sich aus den topologischen Eigenschaften ergibt, haben sich magnetische Skyrmionen als in sehr aktives Forschungsfeld entwickelt. Zum Beispiel sorgt der besondere Twist der Magnetisierung dafür, dass Skyrmionen sehr effizient auf elektrische Ströme reagieren, was sie interessant für Anwendungen in der Spintronik macht. Interessanter Weise führen ihre topologischen Eigenschaften dazu, dass diese magnetischen Wirbel ähnlich wie Bananenflanken im Fußball abgelenkt werden.

# Gastvortrag am Sonntag

## Using games to study hybrid human-machine learning in quantum physics HERAEUS-HS

*Shaeema Zaman Ahmed* *Aarhus University*

Despite enabling impressive advances, the big-data driven deep learning paradigm has been challenged by artificial intelligence scholars for not holding the potential to reach human scale intelligence. Instead, they propose studies of the human ability to reach heuristic solutions from little data as a basis for hybrid human-machine intelligence. An open question for the future of research is therefore how to design interfaces that allow for an optimal interaction between human intuition, complex machinery, and increasingly powerful machine learning.

In the `www.scienceathome.org` project, we have developed gamified interfaces allowing so far 300,000 players to contribute to research by providing insightful seeds for quantum optimization algorithms and remote access to our ultra-cold atoms experiment for amateur scientists, students, and researchers.

Finally, within the `www.quatomic.org` project, we create visual software tools to enable intuition-based theoretical quantum research as well as a non-formalistic and powerful introduction to university level quantum education.

# 10 Vorträge der Teilnehmenden

Die TN-Vorträge stehen im Mittelpunkt der Nachwuchstagung. Hier kannst du eigene Forschungsprojekte, Hausarbeiten, Praktikumsergebnisse oder Wettbewerbsbeiträge einem wissbegierigen, gleichaltrigen Publikum vorstellen. Es finden fast immer vier Vorträge parallel statt. Die Vorträge dauern 20 Minuten, worauf eine fünfminütige Fachdiskussion folgt. Zwischen den Vorträgen hast du zehn Minuten Pause zum Raumwechseln. Hier siehst du alle Themen und Räume auf einen Blick:

## → Vorträge um 10:50

| | |
|---|---|
| Quantenmechanische Betrachtung des Spins … | HERAEUS-HS |
| Trägheitsnavigation mit Beschleunigungssensoren | SEMINARRAUM |
| Neudefinition des Kilogramms | MUSIKZIMMER |
| – | MITTLERER HS |

## → Vorträge um 11:30

| | |
|---|---|
| Quantenmechanik | HERAEUS-HS |
| Smektische Flüssigkeiten unter Schwingungen | SEMINARRAUM |
| Szintigraphie: PET vs SPECT | MUSIKZIMMER |
| – | MITTLERER HS |

## → Vorträge um 12:10

| | |
|---|---|
| Quaternionen, Oktonionen, Sedenionen ... | HERAEUS-HS |
| GPS und Satellitennavigation ... | SEMINARRAUM |
| – | MUSIKZIMMER |
| Wenn die Politik in die Wissenschaft eingreift | MITTLERER HS |

## → Vorträge um 14:10

| | |
|---|---|
| Wellen und Oszillatoren im Plasma | HERAEUS-HS |
| Digitale Signalmanipulation für Audioanwendungen | SEMINARRAUM |
| Von Visionären bis zur Wasserrakete | MUSIKZIMMER |
| Origami in der Wissenschaft | MITTLERER HS |

## → Vorträge um 14:50

| | |
|---|---|
| Eine Antimateriepistole – Alles nur Fiktion? | HERAEUS-HS |
| Fahren ohne Fahrer?! ... | SEMINARRAUM |
| Von der Rakete in die Schwerelosigkeit | MUSIKZIMMER |
| Bausteine für erfolgreiche Klimakommunikation ... | MITTLERER HS |

Zusätzlich zu den Vortragstiteln und den Räumen findest du auf den folgenden Seiten die Abstracts sowie die Namen der Vortragenden samt Schule. Aus Platzgründen haben wir manche Abstracts leicht gekürzt.

## 10.1 Vorträge um 10:50

### Quantenmechanische Betrachtung des Spins am Beispiel des Stern-Gerlach-Versuches HERAEUS-HS

*Michael Stahl* *Max-von-Laue-Gymnasium Koblenz*

Die vorliegende Abhandlung vollzieht grundlegende Ansätze und Postulate der Quantenmechanik anhand aussagekräftiger Experimente zur Untersuchung des Elektronenspins nach. Das originäre Stern-Gerlach-Experiment sowie dessen Abwandlungen werden dabei mithilfe eines Programms der Universität Colorado simuliert. Im späteren Verlauf der Arbeit werden zudem die theoretischen Überlegungen durch analoge Experimente mit Licht überprüft und die hergeleiteten Wahrscheinlichkeitsverteilungen für beliebige Spin-Werte mit einer selbst programmierten Simulation dargestellt.
→ `http://bit.ly/stern_gerlach`

### Trägheitsnavigation mit Beschleunigungssensoren – Einsatzmöglichkeiten an Bord eines Segelschiffs SEMINARRAUM

*Christoph Müßig*[1], *Leon Heiß*[2], *Carl Ehlers*[3] & *Benno Winkler*[4]
[1]*Maristengymnasium Fürstenzell,* [2]*Gymnasium mit Internat Hohenschwangau,* [3]*Wilhelm Gymnasium Hamburg,* [4]*Otto-Kühne-Schule Godesberg*

Durch ein Forschungsprojekt der Friedrich-Alexander Universität Nürnberg-Erlangen erhielten wir, Christoph Müßig, Leon Heiß, Carl Ehlers und Benno Winkler, die Möglichkeit, ein halbes Jahr auf dem traditionellen Segelschiff „Thor Heyerdahl“ zu verbringen und dabei zweimal über den Atlantik zu segeln. Wir nutzten die Zeit, um Messungen mit hochpräzisen Beschleunigungssensoren durchzuführen, die wir von Micro-Epsilon gesponsert bekommen haben. Nach der Reise entwarfen wir mit

der Programmiersprache Matlab ein Trägheitsnavigationssystem. Um es immer weiter zu perfektionieren, entwickelten wir eine eigene Fehlerkorrektur, experimentierten mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz und programmierten eine Sensorfusion. Um die vielversprechende Ergebnisse noch weiter zu verbessern, planen wir ab Oktober eine weitere Messreihe.

### Neudefinition des Kilogramms MUSIKZIMMER

*Annette Bremer* *Weidigschule Butzbach*

Das Kilogramm ist seit Mitte dieses Jahres neu definiert. Die Probleme der alten Einheit und die Notwendigkeit der neuen Definition werden dargestellt. Auch der im Alltag unmerkbare Wechsel auf die neue Definition ist Inhalt dieses Vortrages. Der Weg zur endgültigen Definition und auch die Definition selbst werden thematisiert. Zum Schluss gibt der Vortag einen Ausblick auf die Auswirkungen dieser Änderung.

## 10.2 Vorträge um 11:30

### Quantenmechanik HERAEUS-HS

*Diana Fischer*[1] *& Maximilian Balthasar*[2]
[1]*Willy-Brandt Gesamtschule Köln,* [2]*Alexander von Humboldt Gymnasium Bornheim*

Dieser Vortrag ermöglicht den Zuhörern Einblicke in die Quantenmechanik. Das Ziel ist eine einfache Erklärung dieses Phänomens, daher haben wir uns auf diese Struktur geeignet:
1. Was ist Quantenmechanik? 2. Doppelspaltexperiment: Was ist das Doppelspaltexperiment? Was passiert beim Experiment mit Licht? Wie lässt sich das Streifenmuster erklären? 3. Photoelektrische Effekt: Was ist der photoelektrische Effekt? Was ist das nicht klassische daran? Wie löste Einstein diese Widersprüche? 4. Schrödingers Gleichung: Welche Bedeutung hat sie? Wie leitet sich diese Funktion her? Was berechnet man damit? Welche Auswirkungen hatte seine Gleichung auf das Atommodell? 5. Schrödingers Katze: Worum handelt es sich hierbei? Wo liegt die Paradoxie beim Experiment? In welchem Zustand befindet sich die Katze? 6. Quantencomputer

### Smektische Flüssigkeiten unter Schwingungen SEMINARR.

*Marik Pechauf & Max Miehe IGS „Regine Hildebrandt“*

In unserem Vortrag geht es um das Verhalten von smektischen Flüssigkeiten und deren Verhalten, wenn man diese in Schwingungen versetzt. Das durften wir in unserem Praktikum an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg experimentell untersuchen. Der Vortrag wird mit verschiedenen Videos, welche mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgenommen wurden, unterstützt. Außerdem wird in dem Vortrag ein Teil über Parabelflüge besprochen, das dieses Experiment meist in der Schwerelosigkeit untersucht wird.

## Szintigraphie: PET vs SPECT MUSIKZIMMER

*JonaTivon Grewe, Christin Wycisk, Rosa Fee Janowski, Amelie Rieke Nordheim-Pererä & Merlin Daniel Schwethelm*
*Engelbert-von-Berg-Gymnasium Wipperfürth*

Lohnt es sich in die Weiterentwicklung der Szintigraphie zu investieren? Das Ziel unseres Vortrages ist es, die Zuschauer über bildgebende Lokalisierungsverfahren der Nuklearmedizin, im speziellen Positronen Emissions Tomographie (PET) und Single Photon Emission Computed Tomographie (SPECT), zu informieren und sie zu vergleichen. Dabei betrachten wir physikalische und praktische Aspekte, außerdem wägen wir die Vor- und Nachteile ab, damit hoffentlich am Ende eine faktenbasierte Diskussion statt finden kann. Ein maßgeblicher Grund, warum wir dieses Thema gewählt haben, ist der Bezug zum alltäglichen Leben, da jährlich bei einer halben Millionen Menschen in Deutschland Krebs und bei 300.000 Menschen (Tendenz steigend) Demenz diagnostiziert wird. Gleichzeitig fasziniert die Komplexität eines so wichtigen und interessanten Themas wissbegierige Menschen bis heute.

## 10.3 Vorträge um 12:10

### Quaternionen, Oktonionen, Sedenionen – Untersuchung algebraischer Strukturen und Verhalten der Mandelbrot-Menge bei hyperkomplexen Zahlen HERAEUS-HS

*Michael Stahl* *Max-von-Laue-Gymnasium Koblenz*

Ziel der Arbeit ist es, ein Verständnis über das Verhalten und Strukturen höherdimensionaler Zahlen zu erlangen und Möglichkeiten der Veranschaulichung für einen Beobachter von drei Dimensionen zu skizzieren. Hierbei wird unter anderem der Zusammenhang mit der speziellen unitären Gruppe und den Pauli-Matrizen gesucht und anhand eines selbst programmierten Algorithmus' Erkenntnisse über die Charakteristika hyperkomplexer Zahlen anhand der Mandelbrot-Menge gewonnen.
→ `http://bit.ly/quaternionen`

### GPS und Satellitennavigation – ein Wendepunkt in der Geschichte der Technik SEMINARRAUM

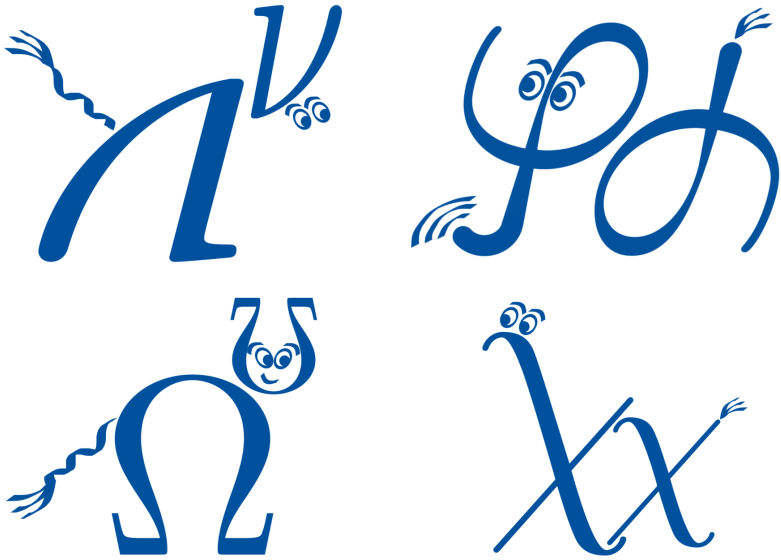
*Ahmad Eynawi* *Enztal-Gymnasium Bad Wildbad*

Im dritten Millennium können wir uns kaum noch ein Leben ohne GPS und Navigationsgeräte vorstellen. Wer heutzutage wissen will, wo er ist bzw. wie er sich auf der Erdoberfläche orientieren kann, der fragt meist sein Smartphone - aber wie kann der kleine Kasten diese Frage beantworten?! In meinem Vortrag möchte ich Ihnen einen kurzen Überblick über die Funktionsweise der Navigationssysteme und ihre zahlreichen Anwendungsfelder vermitteln. Ebenso werde ich Ihnen erklären, welche mathematischen und physikalischen Grundlagen eine Rolle bei der Ortsbestimmung mithilfe der Navigationssysteme spielen und was Einstein Relativitätstheorie mit dem GPS zu tun hat.

### Wenn die Politik in die Wissenschaft eingreift MITTL. HS

*Asja Begić* *St. George's International*

Kohleausstieg, biologisch abbaubares Plastik und der Austritt der USA aus dem Pariser Abkommen: in der Zeit der „Fridays for Future"-Bewegung fragt man sich, wie viele Lösungen zu dem Klimawandel-Problem aufgrund des Strebens nach dem größtmöglichen Profit außer Acht gelassen werden.



Alphatiere unter sich: Nüffel, Philefant, Omegazelle & Chiraffe.

Gerade in der Mittagspause kannst du den HERAEUS-RAUM als Diskussionraum nutzen. Außerdem bist du zum thematischen Speed-Dating im FOYER eingeladen.

## 10.4 Vorträge um 14:10

### Wellen und Oszillatoren im Plasma HERAEUS-HS

*Linus Aliani* *Gymnasium am Stadtgarten Saarlouis*

Oszillatoren und harmonische Schwingungen sind in der Physik omnipräsent. Der Vortrag wird sich zunächst mit der Entstehung einer Plasmawelle beschäftigen. Begonnen wird mit der Erläuterung des grundlegenden Prinzips einer solchen Welle, darauf aufbauend werden die beschriebenen Änderungen in Ladungsverteilung und internem elektrostatischem Feld auf theoretischer Ebene mit einbezogen, sodass ein schlüssiges Modell zur Beschreibung einer Plasmawelle entworfen wird. Schließlich werden auch die Anwendung einer Plasmawelle in einem Kielfeld-Beschleuniger sowie seine Vorteile erklärt.

### Digitale Signalmanipulation für Audioanwendungen

*Tom Finke* *Schmuttertal-Gymnasium Dierdorf* SEMINARRAUM

Was wäre ein guter Rock-Song ohne Verzerrung? Audioeffekte spielen in der Musik, vor allem bei der E-Gitarre, eine große Rolle. Und anstatt dutzende Effektpedale zu kaufen lassen sich alle Analogen Effekte, und noch mehr, auch digital umsetzen. Mit Hilfe von mathematischen Formeln und Algorithmen wie der Fourier Transformation manipuliere ich das Audiosignal meiner E-Gitarre in Echtzeit in der Programmiersprache C++. In meinem Vortrag erfährst du, wie analoge Audiosignale digitalisiert werden und wie man diese nach eigener Vorstellung verändern kann.

## Von Visionären bis zur Wasserrakete MUSIKZIMMER

*Rhea Habermann*[1], *Domenic Klumpp*[2] *& Laura Schröpfer*[3]
[1]*Hildegardisschule,* [2]*IGS Sophie Sondhelm,* [3]*Gymnasium Albertinum Coburg*

Die Menschen treibt es schon seit über 50 Jahren an, mit Raketentechnik die Weiten außerhalb unserer Erde zu erkunden. Wir haben uns die Frage gestellt, ob wir unsere eigene annähernde Schwerelosigkeit erreichen könnten und haben eine Wasserrakete, mit ähnlich primitiven Mitteln wie zu Beginn der Raumfahrt gebaut, um Experimente, ähnlich denen auf der ISS, durchführen zu können. Inwieweit uns das gelungen ist und was unsere spannenden Ergebnisse und Erkenntnisse waren, erfahren Sie in unserem Vortrag über Raketen und annähernde Schwerelosigkeit.

## Origami in der Wissenschaft MITTLERER HS

*David Heitz Helmholtz-Gymnasium Bonn*

Was hat Origami, die japanische Kunst des Papierfaltens, mit der heutigen Wissenschaft zu tun? Tatsächlich mehr als man auf den ersten Blick so denkt. Besonders interessant ist die Eigenschaft von Origami-Strukturen, eine große Fläche in eine komplexe, sehr viel kleinere Form zusammen zu falten. Dadurch lassen sich Lösungen zu vielen Problemen in der Wissenschaft finden. So finden sich Origami-Strukturen zum Beispiel heute bereits in Autos, in der Medizin und in der Luft- und Raumfahrt. Origami ist also weit mehr als “nur” eine Kunst.

## 10.5 Vorträge um 14:50

### Eine Antimateriepistole – Alles nur Fiktion? HERAEUS-HS

*Sarah Endlich* *Inda Gymnasium Aachen*

Das Ziel der Facharbeit war es, die Antimateriewaffe aus dem Film „The Rocky Horror Picture Show“ auf seine wissenschaftliche Richtigkeit hin zu überprüfen. Mit Rechereche zum Thema Antimaterie wird theoretisch nachvollzogen, ob der Laser funktionsfähig wäre. Zusätzlich wird ein kurzer Überblick über die Herstellung und den Einsatz von Antimaterie in Waffen gegeben. Ein spannendes Beispiel, welches das Phänomen der Antimaterie anwendungsbezogen erläutert.

### Fahren ohne Fahrer?! – Modellierung autonomer Fahrzeuge mittels Lego EV3 SEMINARRAUM

*Jonas&David Blum* *Bischöfliches Cusanus Gymnasium Koblenz*

In unserer Arbeit haben wir zwei Fahrzeuge auf Lego EV3 Basis entwickelt, die autonom fahren. Unser erstes Fahrzeug kann eine Teststrecke autonom befahren, indem es zwei Farbsensoren zur Linienerkennung benutzt. Das zweite Fahrzeug kann diesem Fahrzeug mit Hilfe des Infrarotsignals folgen und dabei seine Geschwindigkeit dem Abstand dynamisch anpassen. Da der erforderliche Sicherheitsabstand geschwindigkeitsabhängig ist, entwickelten wir zuerst ein Programm, dass die Geschwindigkeit mit Hilfe des Rotationssensors im Motor errechnet. Diese Geschwindigkeitsmessung haben wir experimentell überprüft. Außerdem kann unser Roboter autonom eine Parklücke finden und in diese ein- und ausparken. Zudem haben wir einen Temperatursensor über einen Adapter an das Fahrzeug angeschlossen. Die Werte dieses Sensors nutzen wir, um den Sicherheitsabstand und die Geschwindigkeit den

„Wetterbedingungen“ anzupassen. Damit dies bei beiden Fahrzeugen geschieht setzen wir Bluetooth-Kommunikation ein.

### Von der Rakete in die Schwerelosigkeit MUSIKZIMMER

*Domenic Klumpp*[1], *Laura Schröpfer*[2] *& Rhea Habermann*[3]
[1]*IGS Sophie Sondhelm,* [2]*Gymnasium Albertinum Coburg,*
[3]*Hildegardisschule*

Mittels eines Gedankenexperiments von Einstein erläutern wir die physikalischen Hintergründe der Mikrogravitation. Denn Einstein hat in der Physik in so vielen Bereichen mitgewirkt und durch fundamentale Erkenntnisse einige der bis dato bekannten Theorien neu dargelegt. So auch bei annähernder Schwerelosigkeit. Wir können so genauer auf unsere Experimente sowie deren Ergebnisse eingehen. Wie ist es möglich, im lokalen Bereich die annähernde Schwerelosigkeit zu erreichen und was hat das für Auswirkungen auf die Experimente?

### Bausteine für eine erfolgreiche Klimakommunikation – Vermittlungsstrategien für Dummies MITTLERER HS

*Greta Waltenberg* *Maria Ward-Schule Mainz*

Ein aktuelles Thema, das stark polarisiert, ist die Klimakrise. In Diskussionen sehen sich Verfechter*innen des Umweltschutzes vielen Herausforderungen gegenüber: Klimaskeptiker widerlegen, Desinformation bekämpfen, wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich machen und bestenfalls zu mehr Engagement motivieren. Eine gelungene und überzeugende Klimakommunikation geht über reines Erklären wissenschaftlicher Zusammenhänge hinaus, da sie viele psychologische Faktoren berücksichtigen muss. Wie kann man Forschungsergebnisse und Handlungsnotwendigkeiten erfolgreich vermitteln?

# 11 Workshops am Samstag

### Der Wettstreit der vier Grundkräfte HERAEUS-HS

Es war einmal ein König der Großen Vereinheitlichten Theorie, der hatte vier Kinder: die starke und schwache Kraft, die elektromagnetische Kraft und die Gravitation. Die GUT-Ära neigte sich dem Ende zu und der König wurde alt. Er dachte über sein Erbe nach und rief seine geliebten Kinder zu sich. Diejenige Kraft, die alle Informationen über die Schönheit der Welt verkünden könnte, sollte sein Erbe antreten. Die vier Grundkräfte zogen aus, um anhand von kraftvollen Experimenten die Welt vollständig zu erklären. So begann der Wettstreit der vier Grundkräfte. Wer wird sich als würdig erweisen, die Weltformel zu erben? In diesem Workshop erarbeiten wir eine Physikshow, die wir am selben Abend auf der Schülertagung präsentieren. Gemeinsam erschaffen wir ein Märchen über Astronomie und Teilchenphysik. Die Teilnehmenden verkörpern dabei die vier Grundkräfte. *Steffi Moll & Laura Rodríguez Gómez*

### Symmetrie in der Physik SEMINARRAUM

Unsere Welt ist in hohem Maße symmetrisch. Das kann man nicht nur dem eigenen Gesicht ansehen. Alles, was wir an Physik beschreiben können, weißt gewisse Symmetrien auf. Einige sind offensichtlich, wie beispielsweise die Spiegelsymmetrie, andere etwas versteckter. Im Workshop gehen wir den Symmetrien auf den Grund. Dabei erfahren wir, wie aus Symmetrien z.B. die Energieerhaltung folgt. Sogar Symmetrien zu brechen, kann für spannende Physik sorgen – vom Einzelphotonenlasern bis hin zum Higgs-Mechanismus. *Hannes Vogel*

### Filmphysik MUSIKZIMMER

Physikalische Gesetze zeichnen sich dadurch aus, dass sie überall im Universum zu allen Zeiten gültig sein müssen. Hollywood und Co. sehen das allerdings nicht so eng. Was ist dran an Zeitreisen, Wurmlöchern oder Antimaterie-Bomben? Wie realistisch sind menschengemachte Schwarze Löcher und wieso sprechen alle Aliens eigentlich Englisch? In diesem kleinen Workshop erarbeiten wir anhand von guten und schlechten Filmbeispielen aktuelle Entwicklungen in der (Astro)Physik. *Sandra Unruh*

### Einsteins Geometrie MITTLERER HS

Bei diesem Workshop wollen wir versuchen der geometrischen Natur der Gravitation auf die Spur zu kommen. Was ist eigentlich eine gekrümmte Raumzeit? Wie entstehen Gravitationswellen? Und was passiert mit meiner Uhr in der Nähe von Schwarzen Löchern? Diese Fragen versuchen wir mir Hilfe von anschaulichen Überlegungen, Experimenten und kleinen Rechnungen zu beantworten. *Stina Scheer & Sören Kotlewski*

### Physik im Kopf – Diskussionsvorbereitung KLEINER HS

Das Gehirn zählt zu den geheimnisvollsten Teilen des menschlichen Körpers. In der Podiumsdiskussion am Samstagnachmittag berichten renommierte Gäste wie sie versuchen, das Gehirn zu verstehen – und diskutieren, was die Physik dazu beitragen kann. In diesem Workshop wollen wir die Diskussion vorbereiten. Welche Fragen kann man stellen? Was macht eine gute Frage aus? Wer sind die Podiumsgäste? Und wo sind sie vielleicht unterschiedlicher Meinung? Für diese und andere Punkte wollen wir gemeinsam Antworten finden - und das Gelernte direkt im Anschluss anwenden. *Philipp Seibt*

# Workshops am Sonntag

### Quantum technology research through games HERAEUS-HS

We are entering an era of revolution in technology called 'Quantum Technology'. Quantum technologies use the properties of quantum effects to create practical applications in many different fields.

In this workshop, you will be a citizen scientist and participate in quantum technology research by playing games based on simulation of real quantum experiments. Gamification is one of the new and innovative ways for scientists to make science problems tangible for everyone. Also, through games, anyone can visualize the scientific problem and understand the quantum world such that you can be a citizen scientist and participate in our quantum technology research. *Shaeema Z. Ahmed*

### Negative Wurzeln und Schwingungen – eine Einführung in die komplexen Zahlen MITTLERER HS

"Die quadratische Funktion $x^2 + 1 = 0$ hat keine Nullstelle." – Das lernt man in der Schule. In vielen Gebieten der Mathematik, z.B. der Linearen Algebra, ist es aber entscheidend, dass alle Polynome Nullstellen besitzen. Dazu führte Gauß die komplexen Zahlen ein. Diese besondere Zahlenmenge zeichnet sich durch viele nützliche Eigenschaften aus. Doch was hat all dies mit Schwingungen zu tun? Eine Antwort darauf liefert die Euler-Identität. Neben der Konstruktion von komplexen Zahlen sowie elementaren Operationen lernen wir Anwendungen von komplexen Zahlen in der Physik kennen, insb. bei Schwingungen und Fourieranalysen. Ein Ausblick auf die Formalisierung der Quantenmechanik rundet den Workshop ab.
*Sören Kotlewski*

### Nebelkammer – Teilchen sichtbar machen MUSIKZIMMER

Aus dem Weltall treffen ständig kosmische Teilchen auf die Erde. Obwohl diese Teilchen sekündlich durch uns hindurch fliegen, können wir sie weder spüren noch sehen. Aber mit einer Nebelkammer kann man diese Teilchen erforschen. Sie ist ein einfacher Detektor, der Teilchenspuren sichtbar macht. Ziel des Workshops ist das Identifizieren und Beschreiben verschiedene Teilchenspuren. Außerdem erfährst du, was kosmische Teilchen sind und wie die Teilchenspuren in der Nebelkammer entstehen. *Inga Woeste & Till Fohrmann*

### Von topologischen Magneten zu modernen Speichermedien – oder wie man sich magnetische Igel züchtet SEMINARR.

Als 2016 der Nobelpreis für Physik verkündet wurde, reichten Worte alleine nicht. Stattdessen wurde gleich zu Brezeln, Donuts und Berliner gegriffen, um zu erklären warum ein Donut zu einer Tasse äquivalent ist und was topologische Phasen sind. In diesem Workshop schauen wir uns genau an, womit sich Topologie beschäftigt und was das mit Magneten und modernen Speichermedien zu tun hat. *Benjamin Wolba*

### 3D Druck – Zukunftstechnologie oder Zeitverschwendung? KLEINER HS

Der 3D Druck geht immer wieder durch die Medien, aber ist der Hype gerechtfertigt? In diesem Workshop werden die Drucker einmal genauer unter die Lupe genommen und geschaut wofür diese sinnvoll einsetzbar sind. Vor allem wird es um den Hobbydruck gehen, weshalb zwei Drucker bereitgestellt und Softwares (CAD und Slicer) ausprobiert werden. Das Ziel des Workshops ist es zu verstehen, wofür 3D Druck hilfreich ist und wie du selbst mit dem Drucken anfangen kannst.
*Marek Hauschild & Matthis Bickel*

# 12 Podiumsdiskussion „Physik in Kopf“

HERAEUS-HS

Wenn du diese Zeilen liest, laufen in deinem Kopf unvorstellbar viele physikalisch-chemische Prozesse ab. Sie verarbeiten Informationen und formen sie zu Gedanken, Ideen und Entscheidungen. Explodiert dein Kopf gerade vor Fragen? Dann stell sie unter **#physikimkopf**.

Die interdisziplinäre Podiumsdiskussion dreht sich um die Faszination des menschlichen Gehirns, der komplexesten Materie im Universum. Wir wollen versuchen, neuronale Netzwerke zu verstehen und diskutieren die Zusammenhänge zwischen den Strukturen und Funktionen des Gehirns. Darüber hinaus besprechen wir, wie optische Reize unsere Entscheidungen beeinflussen.

Sowohl die (physikalischen) Untersuchungsmethoden als auch die aktuellen Erkenntnisse der Forschung lassen sich auf dem Podium gut erörtern. Der Online-Redakteur Philipp Seibt leitet den vorbereitenden Workshop und moderiert die Diskussionsrunde mit folgenden Gästen:

- Svenja Caspers
  Universität Düsseldorf, Human Brain Project
- Abigail Morrison
  Forschungszentrum Jülich, Human Brain Project
- Kay-Michael Voit
  Center of Advanced European Studies And Research

# 13 Physikshow der Uni Bonn

HERAEUS-HS

Seit 2002 leitet der Physikprofessor Herbi Dreiner zusammen mit dem Leiter der Physiksammlung Michael Kortmann die Physikshow an der Universität Bonn. Die beiden begleiten eine wachsende Zahl von Studierenden und Promovierenden dabei, immer neue fantasievolle Theaterstücke mit physikalischen Vorführexperimenten zu entwickeln und vorzuführen.

Mittlerweile tourt die studentische Gruppe mit der Teilchenshow „What's (the) matter?" durch die Welt, besucht Schulen in ganz Deutschland und präsentiert sogar ein Physikshow-Musical. Für die Schülertagung hat die Physikshow ein neues, interaktives Format geschaffen:

**Der Wettstreit der vier Grundkräfte** verbindet anschauliche Experimente zu einem Märchen über die fundamentalen Kräfte, Teilchen- und Astrophysik. Dazu entführt uns eine Märchenerzählerin in die Ära der Großen Vereinheitlichten Theorie. Vier Stationen laden dazu ein, die Grundkräfte zu be*greifen*. Beim Workshop am Nachmittag bereiten einige Tagungsteillehmende diese Stationen vor. Erfahre von ihnen, was die Welt im Innersten zusammenhält und ob eine der fundamentalen Kräfte besser ist als die anderen.
Mehr Infos unter `www.physikshow.uni-bonn.de`

# 14 Danksagungen

Wir bedanken uns herzlich für die großzügige Unterstützung:

**Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung** Ohne die Unterstützung der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gäbe es diese Tagung nicht. Die Stiftung ist gemeinnützig und fördert die Forschung und Ausbildung in den Naturwissenschaften. Sie bezuschusst regelmäßig die Teilnahme des wissenschaftlichen Nachwuchses an Veranstaltungen wie den DPG-Frühjahrstagungen oder Seminaren der junge DPG. So fördert die Stiftung unter anderem die Reisekosten der Teilnehmenden, die in Form eines Vortrags oder eines Posters zur Schülertagung beitragen.

**Deutsche Physikalische Gesellschaft** Als Veranstalter finanziert die DPG die mediale Begleitung dieser Tagung. Sie ermöglicht die Live-Übertragung der Podiumsdiskussion zu Physik im Kopf, wodurch mehr Menschen an der Diskussion teilhaben können.

**EPS Young Minds Project** Die Europäische Physikalische Gesellschaft fördert mit dem Young Minds Project Veranstaltungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs in ganz Europa. Dadurch konnten wir eine internationale Referentin einladen.

# 15 Weiterführende Links

Wenn du tolle Initiativen im MINT-Bereich kennst, schreib etwas dazu auf der Posterwand im Diskussionsraum. Hier kannst du weitere Angebote entdecken.

**junge DPG** Als größter und aktivster Arbeitskreis der DPG organisieren wir jährlich über 200 vielfältige Veranstaltungen, von der Schülertagung bis zum Berufsvorbereitungsseminar. Werde Teil dieses bundesweiten Netzwerks der Begeisterung!
`www.jdpg.de`

**PiA – Physik im Advent** Noch 24 Experimente bis Weihnachten! Löse bei diesem physikalischen Adventskalender 24 physikalische Rätsel. Das bringt Spaß, Erkenntnisgewinn und vielleicht sogar eine Auszeichnung.
`www.physik-im-advent.de`

**Netzwerk Teilchenwelt** In Workshops kannst du in die Astro- und Teilchenphysik einsteigen. Mit aktuellen, echten Daten vom CERN lernst du, wie man Elektronen, Quarks & Co. untersucht. Dabei darf das Higgs-Teilchen natürlich nicht fehlen.
`www.teilchenwelt.de`

**Highlights der Physik** Die Highlights der Physik 2019 in Bonn stehen unter dem Motto „Zeig dich! Das Unsichtbare sichtbar machen“. Mit dem großen Wissenschaftsfestival gastiert die Physik jedes Jahr in einer anderen Stadt, 2020 in Würzburg.
`www.highlights-physik.de`

**PhysikOlympiade** Physikbegeisterung, Freude am Lösen von Aufgaben, kreatives Experimentieren, interessante Menschen treffen und über sich selbst hinauswachsen: Das alles gehört zur (internationalen) PhysikOlympiade.
`www.ipho.info`

**German Young Physicists' Tournament** Das GYPT stellt jedes Jahr 17 anspruchsvolle Physik-Rätsel, die du im Vorfeld des Turniers erforschst. Die Besten vom GYPT fahren als deutsches Team zum International Young Physicists' Tournament.
`www.gypt.org`

**Dr. Hans Riegel-Fachpreise** Bewirb dich mit deiner Facharbeit um die Dr. Hans Riegel-Fachpreise. Die besten Arbeiten im MINT-Bereich werden mit bis zu 600 € und einer Einladung zum umfangreichen Alumni-Programm belohnt.
`www.hans-riegel-fachpreise.com`

**Jugend forscht** Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb möchte MINT-Talente finden und fördern. Die wissenschaftliche Fragestellung wählst du selbst. Es winken Preise, Praktika, Studienreisen & internationalen Herausforderungen.
`www.jugend-forscht.de`

**Jugend präsentiert** Du willst deine Präsentationstechnik vor großem Publikum unter Beweis stellen? Bewirb dich einfach mit einem kurzen Videoclip deiner Präsentation zu einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Thema unter
`www.jugend-praesentiert.de`.

**freestyle-physics** Bei diesem Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler kommt es auf Kreativität, Originalität und physikalischen Pfiff an. Die Teilnehmenden dürfen ihre Lösungsvorschläge zu den Aufgaben beim Finale in Duisburg vorführen.
`www.freestyle-physics.de`

**CyberMentor** Das Online-Programm für MINTeressierte Schülerinnen (5. bis 13. Klasse) bietet für ein Jahr eine persönliche Mentorin. Diskutiere über Studiengänge, Berufswünsche und ausgefallene MINT-Projekte mit ihr und anderen MINT-Frauen.
`www.cybermentor.de`

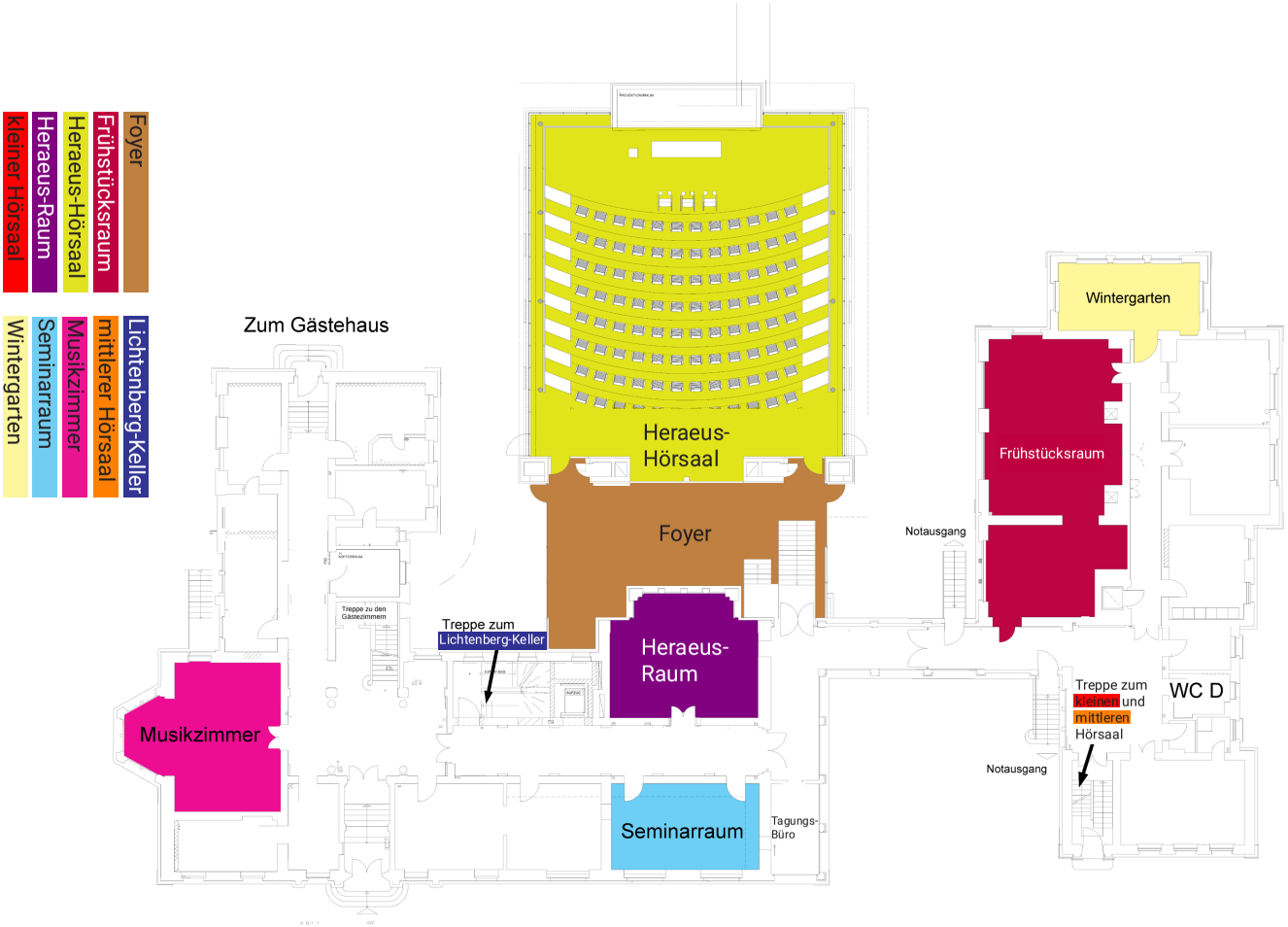
**Astronomisches Sommerlager** Möchtest du dein astronomisches Wissen vertiefen? Hast du Lust, im Sommer zwei Wochen mit Astronomiebegeisterten zwischen 14 und 24 Jahren zu verbringen? Dann komm ins Astronomische Sommerlager!
`www.vega-astro.de/sommerlager`

**Deutsche Schülerakademie** Dieses Programm zur Förderung motivierter Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe in den Sommerferien dauert jeweils 16 Tage. Die fachliche Arbeit wird durch kursübergreifende Angebote ergänzt.
`www.deutsche-schuelerakademie.de/dsa`

**phySiqo** Das Institut für Quantenoptik bietet ein Sommerpraktikum ab der 10. Klasse an: zwei Wochen spannende Experimente mit Lasern, Löt- und Elektronikkurse, Einblicke in aktuelle Forschung und Insiderinfos zum Physikstudium.
`www.praktikumphysik.uni-hannover.de/1825`

# 16 Hausregeln

- Der Konsum alkoholischer Getränke ist den Teilnehmenden untersagt.
- Das Rauchen auf dem Gelände des Physikzentrums ist untersagt.
- Alle schlafen in ihrem eigenen Bett.
- Nachtruhe gilt von 22 Uhr bis 7 Uhr. Dies bedeutet, dass auf den Zimmern Ruhe eingehalten wird und sich alle nur in ihrem eigenen Zimmer aufhalten. Wer noch nicht müde ist, kann in Anwesenheit von Betreuungspersonen den Abend im LICHTENBERG-KELLER verbringen.
- Die wissenschaftlichen Beiträge (Vorträge und Poster) der anderen Teilnehmenden werden respektiert und nicht gestört.
- Mit dem Mobiliar des Physikzentrum ist sorgsam umzugehen.
- Die Betreuung der Teilnehmenden beginnt bzw. endet mit dem Betreten bzw. Verlassen des Geländes des Physikzentrums (Hauptstraße 5, D-53604 Bad Honnef).
- Anweisungen des Betreuungsteams ist Folge zu leisten.


Foyer
Frühstücksraum
Heraeus-Hörsaal
Heraeus-Raum
kleiner Hörsaal
Lichtenberg-Keller
mittlerer Hörsaal
Musikzimmer
Seminarraum
Wintergarten
Zum Gästehaus
Heraeus-Hörsaal
Foyer
Heraeus-Raum
Seminarraum
Tagungs-Büro
Musikzimmer
Treppe zu den Gästezimmern
Treppe zum Lichtenberg-Keller
Notausgang
Frühstücksraum
Wintergarten
Treppe zum kleinen und mittleren Hörsaal
Notausgang
WC D