

## AG - Übersicht

### Biologie

- Kl. 7 – 10 Biologie – ganz praktisch!
- Kl. 8 – 13 Blick in die Zelle – Anschaulich zum biologischen 3D-Bild
- Kl. 9 – 10 Gentechnik – in der Forensik und Medizin

### Chemie

- Kl. 7 – 10 Supermarkt der Chemie

### Geographie

- Kl. 8 – 12 Luftqualität in Freiburg – Messung und Analyse

### Informatik

- Kl. 8 – 11 Computer spielen – wie eigentlich?
- Kl. 9 – 13 Neuronale Netze – Machine Learning Teil 2
- Kl. 10 – 13 Programmierung für Fortgeschrittene

### Mathematik

- Kl. 7 – 10 Blick über den Zaun – Mathematik jenseits des Schulstoffs
- Kl. 10 – 12 Kryptologie – Geheimschriften und Codes

### Physik

- Kl. 10 – 13 Angewandte Physik
- Kl. 10 – 13 Physik & Technik
- Kl. 9 – 13 Astrophysik
- Kl. 7 – 9 Physik trifft Technik
- Kl. 10 – 13 Teilchenphysik

### Technik

- Kl. 6 – 8 Angewandte Robotik I & Angewandte Robotik II
- Kl. 9 – 13 Mikrocontroller und Automatisierung

### Junior-Programm

- Kl. 5 – 6 Mathe Junior Club
- Kl. 5 – 6 Science Junior Club

## Neuanmeldungen

Wenn Du zum ersten Mal am Freiburg Seminar teilnehmen möchtest, dann komm bitte zu einem Aufnahmegespräch (Termine siehe unten) in die [Richard-Fehrenbach Gewerbeschule](#) (nahe dem Bahnhof, 4. Stock) in Freiburg.

Falls Du Dich für mehrere AGs interessierst, wähle jene, die Deinem Erstwunsch entspricht.

Mitzubringen: diesjährige Halbjahresinformation & ausgefülltes Anmeldeformular inklusive der Einverständniserklärung (siehe [www.freiburg-seminar.de](http://www.freiburg-seminar.de))

### Aufnahmegespräche

- Mittwoch, 02.05.2018 für die AGs in Physik und Chemie
- Donnerstag, 03.05.2018 für die AGs in Mathematik, Informatik & Junior Clubs
- Dienstag, 08.05.2018 für die AGs in Technik, Geographie und Biologie
- Dienstag, 15.05.2018 Zusatztermin

# BIOLOGIE

## Blick in die Zelle – Anschaulich zum biologischen 3D-Bild

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Biologie
<b>Leiter/in</b>	Herr Ruf (ruf[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	8 bis K2
<b>Termin</b>	Do 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Berthold Gymnasium und Richard Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg

### Inhalte

In dieser AG werden wir zusammen mit Schüler/innen aus einer Physik-AG daran arbeiten, ein holographisches 3D-Digitalmikroskop zu entwickeln. Mit diesem Gerät soll es allen Interessierten möglich sein, Objekte aller Art dreidimensional darzustellen und so eine bessere Vorstellung von Lebewesen, Zellen und anderen Objekten zu bekommen. In den vorigen zwei Schuljahren wurde bereits einige Vorarbeit geleistet, nun wird es darum gehen, das Mikroskop fertig zu stellen.

Unsere AG hat dabei die Aufgabe, die Prototypen der Physik-AG ausgiebig zu testen, geeignete Objekte zum Erforschen zu finden und Anleitungen zu verfassen, so dass später auch andere mit dem Mikroskop arbeiten können.

Ihr könnt eng bei der Entwicklung mitwirken, eigene Ideen einbringen und die neueste Hardware testen. Außerdem werdet Ihr selbst mikroskopieren und dabei als erste die neuen Darstellungsmöglichkeiten des Mikroskops ausloten. Schließlich könnt Ihr Eure Erkenntnisse und Erfahrungen in nachvollziehbare Anleitungen übersetzen.

Diese AG wird nur im ersten Halbjahr angeboten und endet am 30.01.2019. An dieser AG kann teilnehmen, wer Interesse an der Thematik hat - ganz egal, ob er/ sie in den letzten Jahren dabei war.

## Biologie - ganz praktisch!

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Biologie
<b>Leiter/in</b>	Frau Köster (koester[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	7 bis 10
<b>Termin</b>	Donnerstag, 17:30 bis 19:00 Uhr, nach Absprache auch früher
<b>Ort/Raum</b>	Raum BIO 2, Ergeschoss des Rotteck-Gymnasiums Freiburg

### Inhalte

In dieser Arbeitsgemeinschaft werden wir uns mit Themen beschäftigen, die im Biologieunterricht der Mittelstufe nicht oder kaum vorkommen. Dazu gehören medizinische sowie biomedizinische Fragestellungen ebenso wie Fragen der Ökologie oder der Genetik. Im ersten Halbjahr werden wir tierische Organe und Pflanzen genauer unter die Lupe nehmen. Du kannst deine Fähigkeiten im Sezieren und Präparieren an zahlreichen Beispielen verbessern und die dazu passenden theoretischen Kenntnisse erweitern. Falls gewünscht, können auch tier- und naturethische Fragestellungen diskutiert werden. Die Inhalte und Themenauswahl des zweiten Halbjahres können und sollen von euch mitgestaltet werden. Wenn du Spaß am theoretischen Durchdenken und praktischem naturwissenschaftlichem Arbeiten hast, bist du in dieser AG herzlich willkommen. Da wir es mit lebenden Objekten zu tun haben, solltest du die Arbeit mit Tieren und Pflanzen nicht scheuen.

# Gentechnik - in der Forensik und Medizin

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Biologie
<b>Leiter/in</b>	Herr Kilian (kilian[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	9 bis 10
<b>Termin</b>	nach Absprache 14-tägig & in Blöcken
<b>Ort/Raum</b>	Kreisgymnasium Bad Krozingen, Raum Bio1

## Inhalte

Ziel der AG ist es die SuS in die Modernen Methoden der Gentechnik einzuführen. Dafür werden zunächst die Grundlagen erarbeitet. Nach dieser Einführung beschäftigen wir uns zunächst mit den Methoden der Forensik, d.h. mit den kriminaltechnischen Wissenschaften des Täternachweises am Schullabor des Kreisgymnasiums Bad Krozingen. Im Anschluss soll es um die modernen Methoden der Analytik und Herstellung von Medikamenten gehen. In diesem Zusammenhang ist geplant die beiden regionalen Pharmaunternehmen Novartis und Hoffmann-La Roche in Basel zu besuchen. Weiterhin wird eine Exkursion an eine der Fakultäten der Universität erfolgen. Da die Termine nach der thematischen Einführung in der Regel mehr Zeit als 90 Minuten benötigen, wird diese AG u.a. in Blöcken von halbtägigen und ganztägigen Exkursionen durchgeführt.

## CHEMIE

# Supermarkt der Chemie

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Chemie
<b>Leiter/in</b>	Herr Bürger (buerger[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	7 bis 10
<b>Termin</b>	Donnerstag, 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Theodor-Heuss-Gymnasium Freiburg, Raum B 2.20

## Inhalte

Chemie ist überall – sie umgibt uns, sie baut uns auf und hält uns am Leben. Die Chemie wird oftmals auf negative Aspekte reduziert, so dass der Blick darauf getrübt ist, dass die Chemie im Zentrum der Produktion von Werkstoffen und Arzneimitteln, der Lebensmittelgewinnung und Energieversorgung steht, außerdem treibt sie den Fortschritt der Informationstechnologie und der Elektromobilität an und bildet so eine der wichtigsten Säulen unserer gesamten Zivilisation. Aber auch in unserem Alltag kommt der Chemie eine zentrale Bedeutung zu. Dieser Alltagschemie wollen wir uns am Beispiel von Produkten aus dem Supermarkt nähern. Hierdurch wollen wir uns bekannten aber auch weniger vertrauten Phänomenen annähern. Dies wird von zwei Seiten aus geschehen: Einerseits soll dies auf praktischem Weg anhand von Experimenten erfolgen, hierdurch sollst du lernen, chemische Experimente zielführend zu planen, sicher durchzuführen und anschließend zu interpretieren. Auf der anderen Seite sollen aber auch deine theoretischen Kenntnisse vertieft werden, damit du den behandelten Phänomenen sicherer und mit mehr Verständnis begegnen kannst. Zu den Produkten aus dem Supermarkt, die wir so in ein neues Licht rücken wollen, zählen unter anderem Wasch- und Reinigungsmittel, Farb- Geschmacks- und Aromastoffe in Lebensmitteln. Einige der so vorgestellten Themen können bereits über die Inhalte der Mittelstufenchemie hinausweisen.

Bei der Themenauswahl und der Schwerpunktsetzung kannst du aber jederzeit eigene Wünsche einbringen, um besonders zu profitieren.

Wenn dich chemische Experimente und deren Durchführung faszinieren und du Interesse am Verständnis der zu Grunde liegenden Zusammenhänge hast, solltest du den Weg finden in den Supermarkt der Chemie.

# GEOGRAPHIE

## Luftqualität in Freiburg – Messung und Analyse

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Geographie
<b>Leiter/in</b>	Herr Burghardt (burghardt[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	8 bis 12
<b>Termin</b>	Donnerstag, 17:00 bis 18:30 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Wentzinger-Gymnasium Freiburg

### Inhalte

Die Geo-AG nimmt Teil an einem weltweiten Projekt, in dem Bürger sich an der Überwachung der Luftqualität an ihrem Wohnort beteiligen. Wir bauen Feinstaubsensoren, die jeder AG-Teilnehmer bei sich daheim installiert. Gemeinsam werten wir die Daten mit Hilfe Geographischer Informationssysteme aus und analysieren die Ergebnisse. Das schon im letzten Schuljahr von der AG aufgebaute Messnetz soll so ständig erweitert werden. Zusätzlich wollen wir mit Passivsammlern an ausgewählten Messorten die Stickoxid-Werte in der Stadt bestimmen.

Das erwartet dich:

1. spannende Forschung zu einem hochaktuellen und brisanten Thema;
2. du hast die Möglichkeit, im Rahmen unserer AG ein eigenes Forschungsprojekt zu starten;
3. du lernst anhand der professionellen Plattform ArcGIS-online die Arbeit mit geographischen Informationssystemen kennen;
4. du vertiefst dein chemisches Wissen durch die Bestimmung der Stickoxid-Werte im Chemielabor.

Das solltest du mitbringen:

Die Bereitschaft, dich alleine und in der Gruppe in neue Sachverhalte einzuarbeiten und Verantwortung zu übernehmen.  
Interesse an neuen Medien - besondere Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

# INFORMATIK

## Computer spielen – wie eigentlich?

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Informatik
<b>Leiter/in</b>	Herr Dr. Nopper (nopper[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	7 bis 11
<b>Termin</b>	Dienstag, 16:30 bis 18:15 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Bildungshaus der Firma SICK in Waldkirch

### Inhalte

Auch Computer spielen Spiele, oftmals besser als wir. Aber wie machen die das eigentlich?

Wir betrachten zur Beantwortung dieser Frage mehrere Spiele und Optimierungsprobleme. Für diese Szenarien entwickeln wir dann verschiedene Strategien und Algorithmen. Schließlich prüfen wir diese Ideen, indem wir sie implementieren und die Programme gegen uns oder gegen andere Implementierungen antreten lassen.

Der Kurs richtet sich dabei an SuS, die bereits eine grundlegende Programmiererfahrung, am besten in einer objektorientierten Sprache (Java, C++, C#, Delphi...) mitbringen.

Nach einer kurzen Einführung in die objektorientierte Programmierung, um alle Teilnehmer auf den gleichen Stand zu bringen, werden wir unter anderem folgende Themen behandeln:

1. Wie findet ein Computer den Weg durch ein Labyrinth?
2. Wie erstellt man einen Computergegner für das einfache Spiel Tic-Tac-Toe?
3. Wie kann man die Idee des Tic-Tac-Toe-Spielers so erweitern, dass der Computer Vier Gewinnt, Dame, Schach und Go so gut spielt, dass er sogar Menschen besiegen kann?
4. Wie kann ein Computergegner in einem allgemeineren Szenario, etwa einem Autorennspiel, aussehen?
5. Wie kann man neuronale Netze einsetzen, um Computer ein Spiel selbst erlernen zu lassen?

## Neuronale Netze - Machine Learning Teil 2

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Informatik
<b>Leiter/in</b>	Herr Lautebach (lautebach[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	9 bis 13
<b>Termin</b>	Donnerstag, 18:15 bis 19:45 Uhr, 14-tägig in Absprache
<b>Ort/Raum</b>	Technische Fakultät (Freiburg West) Raum 00-029 in Gebäude 082

### Inhalte

Aufbauend auf dem ersten Teil der AG wollen wir weitere neuronale und nicht-neuronale Techniken des machine learning verstehen, ausprobieren und implementieren. Dabei werden wir überwiegend die technische Implementierung und Verwertbarkeit, bei passenden Gelegenheit aber auch neurobiologische Aspekte („wie werden vergleichbare Aufgaben eigentlich vom Gehirn gelöst?“) ins Auge fassen.

Die Teilnahme an Teil 1 ist von Vorteil, aber nicht Bedingung; motivierte Teilnehmer können auch in 2018/19 einsteigen. Das gleiche gilt auch für Programmierkenntnisse.

Die Sitzungen werden Donnerstags 18:15-19:45, in der Regel 14-tägig bzw. nach gesondertem Terminplan stattfinden. Unser Raum in der technischen Fakultät ist vom Hbf gut mit der S-Bahn zu erreichen, die Kurszeiten sind auf die S-Bahn abgestimmt.

# Programmierung für Fortgeschrittene - von Hashtabellen bis Design Patterns

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Informatik
<b>Leiter/in</b>	Herr Brenner (brenner[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	10 bis 13
<b>Termin</b>	nach Absprache
<b>Ort/Raum</b>	Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg

## Inhalte

Objektorientierte Programmierung für Fortgeschrittenene: Von Listen, Bäumen und Hashtabellen bis zu Polymorphie, Refactoring und Design Patterns

Dieser Kurs wendet sich an alle, die schon Erfahrungen in Java, Python, C# oder einer anderen objektorientierten Programmiersprache gesammelt haben und nun lernen wollen, wie man anspruchsvolle Projekte entwirft und umsetzt. Als wichtiges Hilfsmittel lernen wir dabei einige Datenstrukturen aus der Informatik und deren Eigenschaften kennen, z.B. verschiedene Arten von Listen, Bäumen sowie die Idee des Hashing. Ausgerüstet mit diesen Werkzeugen beschäftigen wir uns mit der objektorientierten Modellierung am Beispiel eines Computerspiels. Dabei lernen wir die Ideen der Vererbung, Interfaces und insb. das Prinzip der Polymorphie kennen. Dieses Wissen wenden wir zuerst in abgeschlossenen Aufgaben, später in längeren individuellen Projekten an. Dabei beschäftigen wir uns auch damit, wie man Programme gut strukturiert und diese Struktur während der Entwicklung immer wieder verbessert.

# MATHEMATIK

## Blick über den Zaun – Mathematik jenseits des Schulstoffs

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Mathematik
<b>Leiter/in</b>	Herr Dr. Brandt (brandt[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	7 bis 10
<b>Termin</b>	voraussichtlich Donnerstag, 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg

### Inhalte

Im Schulunterricht behandelt man viele interessante Probleme nicht, weil dazu keine Zeit bleibt. Im Freiburg-Seminar können wir uns in aller Ruhe damit beschäftigen.

Einige Beispiele: - aus der Geometrie: Ein Papierstreifen wird zu einem Fünfeck verknotet. Ist das Fünfeck gleichseitig und gleichwinklig? - aus der Stochastik: Beim Lotto werden aus einer Trommel mit 49 nummerierten Zahlen sechs Zahlen gezogen. Kommt es eigentlich oft vor, dass zwei benachbarte Zahlen dabei sind, oder ist das eher selten? - aus der Zahlentheorie: Es gibt unendlich viele natürliche Zahlen und unendlich viele reelle Zahlen. Man hat aber das Gefühl, dass es viel mehr reelle Zahlen gibt als natürliche. Kann man das mathematisch beschreiben?

Mit dieser AG sollen Schülerinnen und Schüler der Klassen 7-10 angesprochen werden, die neugierig auf die angesprochenen Fragen sind, gerne variantenreiche und kreative Lösungsmöglichkeiten finden und ihren mathematischen Horizont erweitern wollen.

## Kryptologie - Geheimschriften und Codes

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Mathematik
<b>Leiter/in</b>	Herr Dr. Metzger (metzger[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	10 bis 12
<b>Termin</b>	Mittwoch, 18:15 bis 19:45 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Rotteck-Gymnasium Freiburg

### Inhalte

Die Kryptologie beschäftigt sich im weitesten Sinne mit der Verschlüsselung und Entschlüsselung von Nachrichten. Dabei finden viele zahlentheoretische Methoden und Ergebnisse ihre Anwendung. Grundlage für viele Verschlüsselungen ist das Rechnen mit Resten, das modulo-Rechnen. Die Prüfziffer im IBAN-Code wird so berechnet. Einige der bekanntesten Verschlüsselungen wie der RSA-Algorithmus beruhen auf dem Satz von Euler-Fermat. Es gibt aber auch einige interessante Querverbindungen zur Geometrie, z. B. zu endlichen Geometrien (Geometrien mit nur endlich vielen Punkten), zur elliptischen Geometrie (hier gibt es keine Parallelen) und zur algebraischen Geometrie (geometrische Objekte als Nullstellenmengen von Polynomen). Im zweiten Teil der AG werden wir uns unter anderem mit Verschlüsselung mit Hilfe elliptischer Kurven beschäftigen.

# PHYSIK

## Angewandte Physik

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Physik
<b>Leiter/in</b>	Herr Meinhardt (meinhardt[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	10 bis 13
<b>Termin</b>	Donnerstag, 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule bzw. Max-Weber-Schule Freiburg

### Inhalte

Die Anwendungen, die sich aus physikalischer Grundlagenforschung ergeben, sind vielfältig und spannend – das konnten wir in den letzten Jahren selbst im Freiburg-Seminar erfahren, als verschiedene AGs des Freiburg-Seminars ein low-budget Digitales-3D-Mikroskop entwickelt haben. Dies geschah im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projekts „HolMOS“ (<https://freiburg-seminar.de/holmos/>) zusammen mit dem Fraunhofer-Institut IPM. Die Entwicklung ist natürlich noch nicht abgeschlossen, d.h. es kann an weiteren Verbesserungen experimentiert werden und vor allem können neue Forschungsgebiete im Rahmen der Open-Science-Plattform erschlossen werden. Die Auseinandersetzung mit dem Mikroskop spannt einen fachlichen Bogen über viele Bereiche der Physik, wie:

- vom Aufbau der Materie, über die Eigenschaften einer Diode, bis hin zum Laser.
- von der geometrischen Optik, über die Lichtwellen und deren Interferenz bei der Bildentstehung, bis hin zu den Lichtquanten bei der Detektion.
- von der Bildinformation mit Hilfe von mathematischen Methoden wie, der Fouriertransformation, über die Phaseninformation hin zu einer dreidimensionalen Darstellung.

Das Mikroskop kann der spannende Ausgangspunkt für weiterführende Fragen sein, wie z.B. wie man von der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Sand zum Hightech-Computerchip kommt - wie zu LEDs, Laserpointern oder zu Handys, die mit unterschiedlichsten Sensoren bestückt sind? Sie gehören heutzutage zu Alltagsgegenständen über deren Aufbau und Funktionsweise sich die Wenigsten Gedanken machen (können). Häufig aber verbergen sich hinter einem einfachen „Pfennigprodukt“ komplizierte physikalische Effekte und aufwendige Herstellungsverfahren. Die Physik 2 AG möchte auch Einblick in die aktuelle Forschung im Bereich der angewandten Physik geben, die eine wichtige Rolle als Schnittstelle zwischen physikalischem Wissen und technischer Anwendung spielt. Die notwendigen theoretischen Grundlagen, von der Quantenmechanik bis hin zur Festkörperphysik werden in der AG erarbeitet.

Auf dem Programm der Physik 2 AG stehen weiterhin der Besuch verschiedener wissenschaftlicher Institutionen der Universität und anderer Institute, die uns Einblicke in die aktuelle Forschung und Methoden geben und Gespräche mit den beteiligten Wissenschaftlern ermöglichen sollen.

Voraussetzung: Spaß und Interesse an der Physik, regelmäßige Teilnahme. Kein spezielles Vorwissen.



# Astrophysik

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Physik
<b>Leiterin</b>	Fr. Dr. Feldmann (feldmann[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	9 bis 13
<b>Termin</b>	nach Vereinbarung
<b>Ort/Raum</b>	Kepler Gymnasium Freiburg, R404

## Inhalte

Besonders faszinieren uns die großen Fragen nach dem Wie, Woher und Wohin des Universums. - Fragen, die sich die Menschheit wohl schon seit Jahrtausenden immer wieder stellt und gestellt hat. Der Beantwortung dieser Fragen widmet sich besonders die Astrophysik. Daher wollen wir uns in diesem Seminar auch mit diesen Fragen aus naturwissenschaftlicher Sicht auseinandersetzen. Dabei schlagen wir den Bogen von der Sternentwicklung über die Forschung zu extraterrestrischen Planeten bis hin zum aktuellen Wissenstand bezüglich dunkler Materie, dunkler Energie und den kürzlich direkt nachgewiesenen Gravitationswellen. Klar, dass bei solch einem Astrophysikkurs dann auch Weiße Zwerge, Neutronensterne und Schwarze Löcher nicht fehlen dürfen. Das Seminar ist größtenteils theoretisch ausgerichtet und wir werden nur selten selber beobachten oder Daten auswerten. Um allen das Verständnis zu ermöglichen, wird die zugrundeliegende Physik bei Bedarf eingeschoben und erklärt, während auf komplexere Mathe weitestgehend verzichtet wird.

# Physik trifft Technik

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Physik
<b>Leiter/in</b>	Herr Bühler (buehler[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	7 bis 9
<b>Termin</b>	nach Vereinbarung (größter gemeinsamer Nenner)
<b>Ort/Raum</b>	Rotteck-Gymnasium Freiburg / NwT-Raum

## Inhalte

Im Rahmen von physikalischen Wettbewerbsaufgaben (Bundesweiter Physik-Wettbewerb, Physik im Advent), Vorträgen (Vorträge des Freiburgseminars, Weihnachtsvorlesung der Uni Freiburg) und Exkursionen (Science-Days, u.a.) ergeben sich viele spannende physikalische Fragestellungen, mit welchen sich die AG-Schülerinnen und -Schüler praktisch und theoretisch befassen. Dazu gehört in jedem Fall der Umgang mit elektrischen Stromkreisen, Elektromotoren und einfachen mechanischen Maschinen wie Seilzügen und Getrieben. Aufgrund des starken Bezugs zu unserer Lebenswelt übernimmt die Energie hierbei thematisch eine tragende Rolle.

Weiterhin geht es um technische Anwendungen, die auf physikalischen Grundlagen basieren. Die Schülerinnen und Schüler werden in mindestens 2 Projekten nach einer Qualifizierung ihr Wissen durch den praktischen Umgang festigen. Dabei werden sie sich auch immer wieder mit Fragen, die unsere moderne Lebenswelt betreffen, befassen. Ein gut ausgestatteter Technikraum ist vorhanden.

Die Schülerinnen und Schüler können durch eigene Ideen, Anregungen, Fragestellungen oder Experimente das Programm mitgestalten. Der Mädchenanteil hat sich in den letzten Jahren erfreulicherweise auf 50% eingependelt!

# Physik und Technik

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Physik
<b>Leiter/in</b>	Herr Abendschein (abendschein[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	10 bis 13
<b>Termin</b>	Donnerstag, 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule

## Inhalte

Die technischen Anwendungen, die sich aus physikalischer Forschung ergeben, sind vielfältig und spannend - das konnten wir in den letzten Jahren selbst im Freiburg-Seminar erfahren, als verschiedene AGs des Freiburg-Seminars ein low-budget Digitales-3D-Mikroskop entwickelt haben. Dies geschah im Rahmen eines vom BMBF geförderten [Projekts HolMOS](#) zusammen mit dem Fraunhofer-Institut IPM.

Die Entwicklung ist natürlich noch nicht abgeschlossen, d.h. es kann an weiteren Verbesserungen experimentiert werden und vor allem können neue Forschungsgebiete im Rahmen der Open-Science-Plattform erschlossen werden. Die Auseinandersetzung mit dem Mikroskop spannt einen fachlichen Bogen über viele Bereiche der Physik, wie

- den Eigenschaften von Licht im Wellen- und im Teilchenmodell
- vom Aufbau der Materie, über die Eigenschaften einer Diode, bis hin zum Laser.
- von der geometrischen Optik, über die Lichtwellen und deren Interferenz bei der Bildentstehung, bis hin zu den Lichtquanten bei der Detektion.
- von der Bildinformation mit Hilfe von mathematischen Methoden wie, der Fouriertransformation, über die Phaseninformation hin zu einer dreidimensionalen Darstellung.

Über abwechslungsreiche Experimente am sichtbaren Licht und Ultraschall lernen wir die Eigenschaften von Wellen kennen und können so viele technische Anwendungen verstehen. Unser Wissen wenden wir an, um das bereits entwickelte digitale Mikroskop zu verstehen.

Durch Versuche mit Gasentladungslampen beschreiten wir den Weg zur Quantenphysik. Die Arbeit mit dem Teilchenmodell ermöglicht es, zu verstehen, wie Leuchtdioden, Laser und Tunnelmikroskope funktionieren und Atome aufgebaut sind. So erhalten die AG-Schülerinnen und Schüler vertiefte Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit, welche durch Besuche verschiedener wissenschaftlicher Institutionen der Universität und anderer Institute ergänzt werden. Neben einer reichhaltigen Physiksammlung zum Experimentieren steht eine technische Werkstatt mit 3D-Druckern und einem Lasercutter zur Verfügung. Der Besuch eines Schülerlabors (PSI Schweiz) ermöglicht es, eigene Erfahrungen an professionellen Experimenten zu sammeln und eine Großforschungsanlage zu besichtigen.

Offene Fragen, Ideen und Wünsche werden bei der Gestaltung der AG gerne berücksichtigt. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

# Teilchenphysik

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Physik
<b>Leiter/in</b>	Herr Dr. Zorn (zorn[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	10 bis 13
<b>Termin</b>	Mittwoch, 17:45 bis 19:15 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Rotteck-Gymnasium Freiburg, Physiksaal

## Inhalte

In der Teilchenphysik tut sich im Augenblick ziemlich viel. Nobelpreise, große Berichte in Zeitungen und anderen Medien. In der AG wollen wir daran arbeiten, so weit zu kommen, dass wir uns sowohl mit dem beschäftigen können, worum es den Teilchenphysikern jetzt gerade geht und welche Untersuchungsmethoden und Denkansätze sie dabei benutzen, Wir wollen aber auch kennenlernen, wie sich der heutige Stand der Vorstellungen des Standardmodells der Elementarteilchen von Teilchen und Kräften entwickelt hat. Dabei sollen neben der Geschichte der Entdeckungen auch die Methoden der Untersuchung erarbeitet werden. Der Aufbau von Beschleunigern wie auch verschiedene Typen von Teilchen-Detektoren werden dabei angesehen. Zur Auswertung werden wir Methoden der speziellen Relativitätstheorie benötigen. Die Neutrinos werden einen Schwerpunkt bilden. Grundlagenwissen aus der Mittelstufe reicht, den Rest erarbeiten wir uns nach Bedarf. Der Besuch einer Beschleuniger-Anlage ist geplant.

# INFORMATIK

## Angewandte Robotik I

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Technik
<b>Leiter/in</b>	Herr Unmüssig (unmuessig[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	6 bis 8
<b>Termin</b>	nach Vereinbarung
<b>Ort/Raum</b>	Albert-Schweitzer Gymnasium Gundelfingen

### Inhalte

Mit dem Lego-Mindstorm-Set entwickeln wir eigene Roboter, die durch unsere selbst geschriebenen Programme gesteuert werden. Wir lösen Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, so dass sowohl Anfänger als auch Profis herzlich willkommen sind. Möglich wären beispielsweise ein Linienfolger mit unterschiedlichen Algorithmen, ein Einparkassistent oder ein Segway. Im zweiten Halbjahr bereiten wir uns auf den im Mai/Juni stattfindenden Vorentscheid der „WorldRobotOlympiad“ vor, einen internationalen Roboter-Wettbewerb mit 22000 teilnehmenden Teams aus aller Welt.

## Angewandte Robotik II

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Technik
<b>Leiter/in</b>	Herr Deipenwisch (deipenwisch[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	6 bis 8
<b>Termin</b>	nach Vereinbarung
<b>Ort/Raum</b>	St. Ursula Gymnasium Freiburg

### Inhalte

Mit dem Lego-Mindstorm-Set entwickeln wir eigene Roboter, die durch unsere selbst geschriebenen Programme gesteuert werden. Wir lösen Aufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, so dass sowohl Anfänger als auch Profis herzlich willkommen sind. Möglich wären beispielsweise ein Linienfolger mit unterschiedlichen Algorithmen, ein Einparkassistent oder ein Segway. Im zweiten Halbjahr bereiten wir uns auf den im Mai/Juni stattfindenden Vorentscheid der „WorldRobotOlympiad“ vor, einen internationalen Roboter-Wettbewerb mit 22000 teilnehmenden Teams aus aller Welt.

# Mikrocontroller und Automatisierung

## Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Technik
<b>Leiter/in</b>	Herr Wolff (wolff[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	9 bis 13
<b>Termin</b>	Dienstag, 17:30 bis 19:00 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Marie-Curie-Gymnasium Kirchzarten, NwT-Raum

## Inhalte

Nach einer Einführung in die Grundkenntnisse der Elektronik, der Programmierung eines Mikrocontrollers (Arduino) und Automatisierung (z.B. 3dDruck), folgt möglichst bald die Phase der Teamarbeit. Ziel ist es, dass Schüler/-innen eigene Projektideen entwickeln und verwirklichen. Da der Schwierigkeitsgrad von jedem Teilnehmer/in frei wählbar ist, können sowohl Anfänger als auch Fortgeschrittene entsprechend gefördert werden. Für Fortgeschrittene besteht die Möglichkeit in Eigenregie weitere Mikrocontroller zu nutzen (z.B. Mikrocontroller der ARM-Familie oder Espurino).

Bei Interesse gibt es die Möglichkeit an Wettbewerben teilzunehmen.

# JUNIOR-PROGRAMM

## Mathe Junior Club

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Junior Club
<b>Leiter/in</b>	Frau Löwe (loewe[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	5 bis 6
<b>Termin</b>	wird noch bekanntgegeben
<b>Ort/Raum</b>	vorauss. St. Ursula-Gymnasium Freiburg

### Inhalte

Knobeln, Rechnen, Rätseln, Spielen – im Mathe-Junior-Club steht die Freude an der Mathematik im Vordergrund. Verschiedene Fragestellungen fordern heraus und regen zu mathematischem (Nach-)Denken an: Wie zeichnet man zum Beispiel eine Schneeflockenkurve? Oder wie erstellt man Zauberquadrate? Wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es, wenn man morgens vor dem Kleiderschrank steht? Hinter allem steckt Mathematik! Der Mathe-Junior-Club ist ein Angebot für mathematisch interessierte Köpfe aus Klasse 5 und 6.

## Science Junior Club

### Organisatorisches

<b>Fachbereich</b>	Junior Club
<b>Leiter/in</b>	Frau Döser, Herr Fesenbeck, Herr Härtner (fesenbeck[a]freiburg-seminar.de)
<b>Zielgruppe (Klassenstufen)</b>	5 bis 6
<b>Termin</b>	vorauss. 16 bis 18 Uhr
<b>Ort/Raum</b>	Kreisgymnasium Bad Krozingen

### Inhalte

Im Modul Elektronik werden zunächst die Grundlagen der Elektrizitätslehre (u.a. Begriffe: Spannung, el. Strom, Widerstand) gelegt und einige Grundschaltungen (z.B. Transistorschaltung, Dämmerungsschaltung, verzögerte Ausschaltung und Kippstufen) kennengelernt, gelötet und besprochen. (Herr Fesenbeck) Mit den Grundlagen zu den Bauelementen und einer Einführung in die Programmierung, möchten wir zweiten Teil der Sitzungen geeignete Anwendungen mit programmierbaren Bauteilen und Robotern praktisch ausprobieren und individuell ausbauen.

Im Modul Biologie lernst du die Welt des Mikrokosmos kennen. Wir beschäftigen uns zunächst mit dem Aufbau und den Funktionen von Stereolupe und Lichtmikroskop. Mit diesen beiden Geräten schaust du dir verschiedene tierische und pflanzliche Lebewesen an und entdeckst so viele spannende Dinge, die mit bloßem Auge nicht sichtbar sind. (Frau Döser)

Im Modul Chemie untersuchen wir Lebensmittel aus dem Supermarkt. Ist Blaukraut dasselbe wie Rotkohl? Warum schmeckt Brause so sauer? Und warum ist für Chemiker das Gegenteil von sauer nicht süß?

Wenn Du im Supermarkt einkaufst, wirst Du feststellen, dass die meisten Produkte Gemische aus verschiedenen Inhaltsstoffen sind. Beispiele wären Brause, Cola oder Tütensuppen. Wir finden die Inhaltsstoffe dieser Gemische heraus und trennen sie mit speziellen Verfahren voneinander.