

## **Angebot für die Oberstufe im Schuljahr 2016-2017**

Das Hochrhein-Seminar

bietet für begabte und/oder besonders interessierte Schülerinnen und Schüler aller allgemeinbildenden und beruflichen Gymnasien des Landkreises Waldshut-Tiengen:

- 7 Arbeitsgemeinschaften zu mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Themen
- 5 Vorträge aus Forschung, Naturwissenschaft, Technik
- An der Universität Konstanz: Wochenend- und Ferienseminare, BOGY-Plätze
- Besichtigungen technischer Betriebe und Forschungseinrichtungen
- Mehrtägige Studienfahrt nach Hamburg mit Schwerpunkt Naturwissenschaft und Technik
- Die AG findet 2-stündig wöchentlich am Nachmittag statt
- Zusätzliche Termine während der Unterrichtszeit wie Besichtigungen, Studienfahrt, Wochenendseminare und Zusatzvorträge (müssen von Klassenlehrer/in oder Kursleiter/in der Stammschule genehmigt werden)
- Die Teilnahme ist freiwillig
- Es gibt keine Noten
- Die Teilnehmer erhalten eine Urkunde über die Teilnahme
- Es gab mehrere erfolgreiche Teilnahmen an „Jugend Forscht“
- Förderung: Subventioniert von Stadt, Kreis, Land, Sponsoren.

## Geplante Arbeitsgemeinschaften

für die Oberstufe (in der Regel ab Klasse 10)

### **Biologie: Eine Reise durch den menschlichen Körper**

Dr. Heike Reinhaus - Klettgau-Gymnasium Tiengen

Seite 5

### **Biologie: „Biologie und Gesellschaft“**

U. Faller, Scheffelgymnasium Bad Säckingen

Seite 6

### **Biotechnologie: Bioethanol aus Altpapier**

Dr. Roland Studer – Justus-von-Liebig-Schule Waldshut

Seite 7

### **Chemie: Schein und Sein der Farbenwelt**

Sarah Conrad – Hochrhein-Gymnasium Waldshut

Seite 8

### **Informatik: Mikrocontroller/Robotik**

Hubert Müller - Technisches Gymnasium Waldshut

Seite 9

### **Mathematik: Angewandte Mathematik**

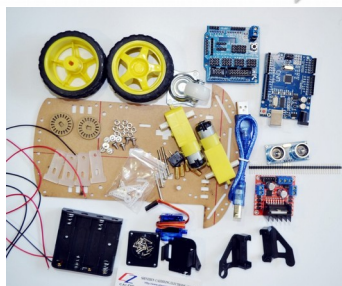
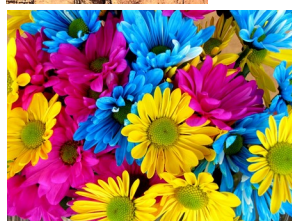
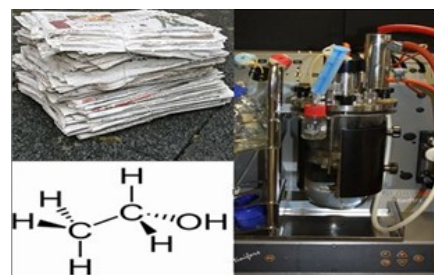
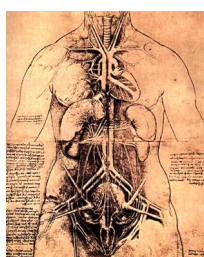
Harald Richter – Klettgau-Gymnasium-Tiengen

Seite 10

### **Physik +: Theoretische Physik und Angewandte Mathematik**

Dr. Paul Sander - Technisches Gymnasium Waldshut

Seite 11



$$\left(\frac{1}{2^{n-1}}\right)_{n \geq 1} = (2^{1-n})_{n \geq 1} = \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots\right)$$

$$\left(\sum_{k=1}^n 2^{-k}\right)_{n \geq 1} = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}, \dots\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \dots\right)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(2 \cdot \frac{n+1}{3n}\right) = 2 \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{3n}\right) = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

## Anmeldung:

Die Anmeldung zu den Arbeitsgemeinschaften erfolgt online über

<https://www.hochrhein-seminar.de>

bis zum 16. September 2016.

### **Erstes Treffen aller Teilnehmer mit den AG-Leitern und Festlegung der AG-Zeiten:**

<b>Freitag</b> <b>23. 9. 2016</b> <b>15 Uhr</b>	<b>Einführung / Terminfestlegung / Organisatorisches</b>  <b>Gewerbliche Schulen, Technisches Gymnasium Waldshut, Raum 213</b>
---	--

Detaillierte Auskünfte zum Hochrhein-Seminar erhalten Sie hier:

Tamara Hallmann

Klettgau-Gymnasium, Sudetenstr. 1, 79761 Tiengen

Tel.: 07741/833-531, E-Mail: [hallmann@hochrhein-seminar.de](mailto:hallmann@hochrhein-seminar.de)

Roland Goldau

Technisches Gymnasium Waldshut, Friedrichstr. 22, 79761 Waldshut

E-Mail: [goldau@hochrhein-seminar.de](mailto:goldau@hochrhein-seminar.de)

## Das Hochrhein-Seminar

lädt mathematisch, naturwissenschaftlich oder technisch interessierte Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme ein, bevorzugt aus der gymnasialen Oberstufe. Es finden regelmäßige Arbeitsgemeinschaften zu mathematisch-naturwissenschaftlichen Themen statt. Vorträge, Besichtigungen, Studienfahrt, Ferien- und Wochenendseminare werden Ihnen jeweils rechtzeitig per Aushang, per E-mail und auf der Homepage mit genauen Informationen angekündigt. Bei den Besichtigungen und bei der Studienfahrt ist die Teilnehmerzahl beschränkt. Daher müssen Sie sich dafür jeweils anmelden.

## Voraussetzungen

Interesse an Themen und Fragen aus der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft oder Technik  
Bereitschaft zur regelmäßigen und aktiven Mitarbeit

## Kontaktlehrer

Ulf Faller	Scheffel-Gymnasium Bad Säckingen, Untere Flüh 4, 79713 <b>Bad Säckingen</b> Tel. 07761-9298-30, E-Mail: <a href="mailto:faller@hochrhein-seminar.de">faller@hochrhein-seminar.de</a>
Tamara Hallmann	Klettgau-Gymnasium, Sudetenstr. 1, 79761 <b>Tiengen</b> Tel.: 07741/833-531, E-Mail: <a href="mailto:hallmann@hochrhein-seminar.de">hallmann@hochrhein-seminar.de</a>
Dr. Roland Studer	Justus-von-Liebig Schule Waldshut, Von-Kilian-Straße 5, 79761 <b>Waldshut</b> Tel.: 07751884100, E-Mail: <a href="mailto:studer@hochrhein-seminar.de">studer@hochrhein-seminar.de</a>
Sarah Conrad	Hochrhein-Gymnasium Waldshut, Waldtorstr. 8, 79761 <b>Waldshut</b> Tel. 07751-833-271, E-Mail: <a href="mailto:conrad@hochrhein-seminar.de">conrad@hochrhein-seminar.de</a>
Roland Goldau	Technisches Gymnasium Waldshut, Friedrichstr. 22, 79761 <b>Waldshut</b> E-Mail: <a href="mailto:goldau@hochrhein-seminar.de">goldau@hochrhein-seminar.de</a>

## Leitung und Information

Tamara Hallmann	Klettgau-Gymnasium, Sudetenstr. 1, 79761 Tiengen Tel.: 07741/833-531, E-Mail: <a href="mailto:hallmann@hochrhein-seminar.de">hallmann@hochrhein-seminar.de</a>
Roland Goldau	Technisches Gymnasium Waldshut, Friedrichstr. 22, 79761 Waldshut E-Mail: <a href="mailto:goldau@hochrhein-seminar.de">goldau@hochrhein-seminar.de</a>

## Vorsitzender des Kuratoriums

Lothar Sensor	Hochrhein-Gymnasium Waldshut, Waldtorstr. 8, 79761 Waldshut Tel. 07751-833-271, E-Mail: <a href="mailto:Schulleitung@hgw.de">Schulleitung@hgw.de</a>
---------------	---

## Besichtigungen, Ferien- und Wochenendseminare

Im Laufe des Schuljahrs werden Besichtigungen technischer Anlagen und Betriebe sowie von Forschungseinrichtungen organisiert. Von der Universität Konstanz werden Ferien- und Wochenendseminare angeboten.

## Studienfahrt

Von Montag 23.01.2017 - Freitag 27.01.2017 ist eine Studienfahrt nach Hamburg geplant, mit Schwerpunkt auf naturwissenschaftlich-technischen Themen. Dazu gibt es im September eine Ankündigung mit ersten Informationen. Sie sollten sich dann bis Ende Oktober entscheiden, ob Sie an der Fahrt teilnehmen möchten.

## Vorträge

Es ist eine Vortragsreihe mit fünf Referenten aus Hochschulen und Universitäten geplant, die sich mit aktuellen Themen aus Mathematik, Naturwissenschaften und Technik befassen. In der vorletzten Schulwoche berichten Schülerinnen und Schüler auf einer Abschlussveranstaltung exemplarisch über die Arbeit in ihren Arbeitsgemeinschaften.

**Die Referenten werden vom Hochrhein-Seminar für die Vorträge eingeladen. Es ist daher für alle Teilnehmer an den Arbeitsgemeinschaften Pflicht, zu diesen Vorträgen zu erscheinen!**

**Gäste sind herzlich willkommen!**

Die Vorträge sowie die Abschlussveranstaltung finden statt am

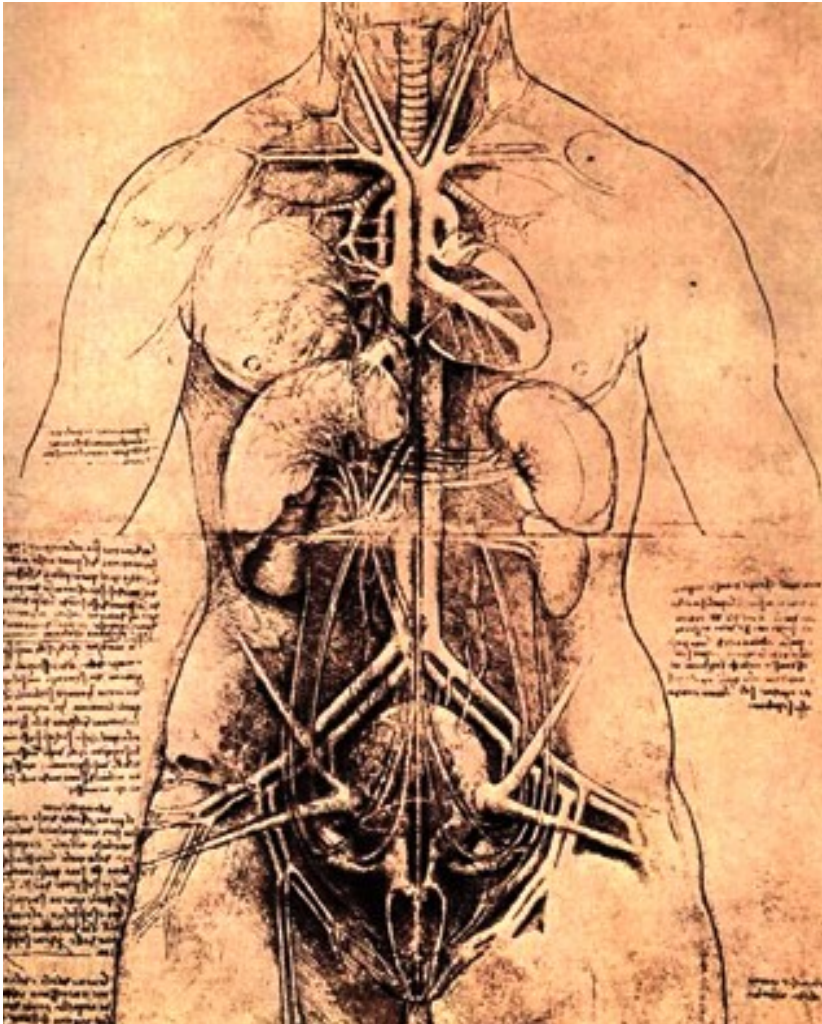
**Technischen Gymnasium Waldshut Friedrichstraße 22 79761 Waldshut-Tiengen,**  
**jeweils an einem Freitag von 15.00 – 16.30 Uhr in Raum 213.**

2016	Juli 16	August 16	September 16	Oktober 16	November 16	Dezember 16	Januar 17
01 Fr		01 Mo 31	01 Do	01 Sa	01 Di	01 Do	01 So
02 Sa		02 Di	02 Fr	02 So	02 Mi	<b>Vortrag:</b>	02 Mo 01
03 So		03 Mi	03 Sa	03 Mo 40	03 Do	03 Sa	03 Di
04 Mo 27		04 Do	04 So	04 Di	04 Fr	04 So	<b>Weihnachtsferien</b>
05 Di		05 Fr	05 Mo 36	05 Mi	05 Sa	05 Mo 49	05 Do
06 Mi		06 Sa	06 Di	06 Do	06 So	06 Di	06 Fr
07 Do		07 So	07 Mi	07 Fr	07 Mo 45	07 Mi	07 Sa
08 Fr		08 Mo 32	08 Do	08 Sa	08 Di	08 Do	08 So
09 Sa		09 Di	09 Fr	09 So	09 Mi	09 Fr	09 Mo 02
10 So		10 Mi	10 Sa	10 Mo 41	10 Do	10 Sa	10 Di
11 Mo 28	<b>Information</b>	11 Do	11 So	11 Di	11 Fr	11 So	11 Mi
12 Di	<b>der</b>	12 Fr	12 Mo 37	12 Mi	12 Sa	12 Mo 50	12 Do
13 Mi	<b>Klassen</b>	13 Sa	13 Di	13 Do	13 So	13 Di	13 Fr
14 Do	<b>über das</b>	14 So	14 Mi	14 Fr	14 Mo 46	14 Mi	14 Sa
15 Fr	<b>Hochrheinseminar</b>	15 Mo 33	15 Do	15 Sa	15 Di	15 Do	15 So
16 Sa		16 Di	16 Fr	16 So	16 Mi	16 Fr	16 Mo 03
17 So		17 Mi	17 Sa	17 Mo 42	17 Do	17 Sa	17 Di
18 Mo 29	<b>Anmeldung</b>	18 Do	18 So	18 Di	<b>Vortrag:</b>	18 So	18 Mi
19 Di		19 Fr	19 Mo 38	19 Mi	19 Sa	19 Mo 51	19 Do
20 Mi		20 Sa	20 Di	20 Do	20 So	20 Di	<b>Vortrag:</b>
21 Do		21 So	21 Mi	21 Fr	21 Mo 47	21 Mi	21 Sa
22 Fr		22 Mo 34	22 Do	22 Sa	22 Di	22 Do	22 So
23 Sa		23 Di	23 Fr	<b>AG-Zeiten abstimmen</b>	23 So	23 Fr	23 Mo 04
24 So		24 Mi	24 Sa	24 Mo 43	24 Do	24 Sa	24 Di
25 Mo 30	<b>Anmeldung</b>	25 Do	25 So	25 Di	25 Fr	25 So	25 Mi
26 Di		26 Fr	26 Mo 39	26 Mi	26 Sa	26 Mo 52	26 Do
27 Mi		27 Sa	27 Di	27 Do	27 So	27 Di	27 Fr
28 Do	<b>Sommerferien</b>	28 So	28 Mi	28 Fr	28 Mo 48	28 Mi	28 Sa
29 Fr		29 Mo 35	29 Do	29 Sa	29 Di	<b>Weihnachtsferien</b>	29 So
30 Sa		30 Di	30 Fr	30 So	30 Mi	30 Fr	30 Mo 05
31 So		31 Mi		31 Mo 44	<b>Herbstferien</b>	31 Sa	31 Di



## **Biologie: Eine Reise durch den menschlichen Körper**

**Dr. Heike Reinshaus - Klettgau-Gymnasium Tiengen**



Egal wo die Reise beginnt, in jedem Falle wird sie spannend!

Die Stationen: die Organe mit ihren Baumerkmale, darin ablaufende Vorgänge und begleitende Experimente.

Die Reise soll Antworten geben, wie das Wunder Mensch mit einer Vielzahl miteinander kombinierter Vorgänge funktioniert.

Die Stationen können sein: der Motor Herz, die Sauerstoffoase Lunge, die Recyclingfirma Niere und/oder der Chef Gehirn.

Die Haltepunkte können auch selbst bestimmt werden. Fahrkarten für diese Reise gibt es kostenlos beim HRS!

Anforderungen: Neugier und Wissensdurst  
Klassenstufe: 10. - 13.Klasse, maximal 16 Personen  
Termin: nach Vereinbarung  
Durchführungsort: Klettgau-Gymnasium Tiengen  
E-Bau/LÜ 1 Biologie  
Kontakt: [kgt@reinshaus.de](mailto:kgt@reinshaus.de)  
**Oberstufenangebot im Schuljahr 2016-2017**

## **Biologie: „Biologie und Gesellschaft“**

**U. Faller, Scheffelgymnasium Bad Säckingen**



### **Sinn und Charakter des Kurses:**

**Erkenntnisse von gestern bestimmen die Gesellschaft von morgen –  
über das „WIE“ muss heute diskutiert werden!**

Forschungsergebnisse der modernen Biologie (Medizin, Genetik, Ökologie, Neurobiologie, Evolution, ...) haben weitgehende Konsequenzen, über die in den Medien kontrovers diskutiert wird. Im Kurs „Biologie und Gesellschaft“ wollen wir einige dieser Themen in jeweils mehreren Treffen aufgreifen, das fachliche Hintergrundwissen beleuchten, Ausschnitte aus dem öffentlichen Diskurs zur Kenntnis nehmen und uns auf dieser Basis über die anstehenden Fragen austauschen.

**Beispiele möglicher Themen (über die Themenwahl entscheiden wir gemeinsam):**

- **Neue Wege der Gentechnik: „CRISPR“ oder „Biobricks“** – Was sind realistische Perspektiven, was ist Science Fiction und was sollte Science Fiction bleiben?
- **Landwirtschaft der Zukunft: Hightech, Gentechnik, Sortenvielfalt, Artenvielfalt?** – Worauf sollte eine nachhaltige Landwirtschaft der Zukunft setzen? Kann „Bio“ die Welt ernähren?
- **„Digitale Zukunft“ oder „Digitale Demenz“?** – Wie viel „digital“ ist notwendig, wie viel gesund? Wo liegen die Chancen und Risiken der Digitalisierung unserer Welt?
- **Spiegelneuronen:** Lernen wir durch miterleben? Wie weit bestimmt Imitation unser Verhalten?
- **Der Paläo-Mensch:** Wie originell ist Homo sapiens? Wie gehen wir mit unserem evolutionären Erbe um?

Anforderungen: Der Kurs ist offen für Schülerinnen und Schüler, die bereit sind, sich aktiv an den Diskussionen zu beteiligen um eine eigene Position zu suchen und diese nachvollziehbar zu begründen.

Klassenstufe: 10.– 12. Klasse

Termin: nach Absprache an einem Nachmittag

Durchführungsort: Scheffelgymnasium, Untere Flüh 4, 79713 Bad Säckingen, Raum 254

Kontakt: [Faller@scheffelgym.de](mailto:Faller@scheffelgym.de)

## Biotechnologie: Bioethanol aus Altpapier

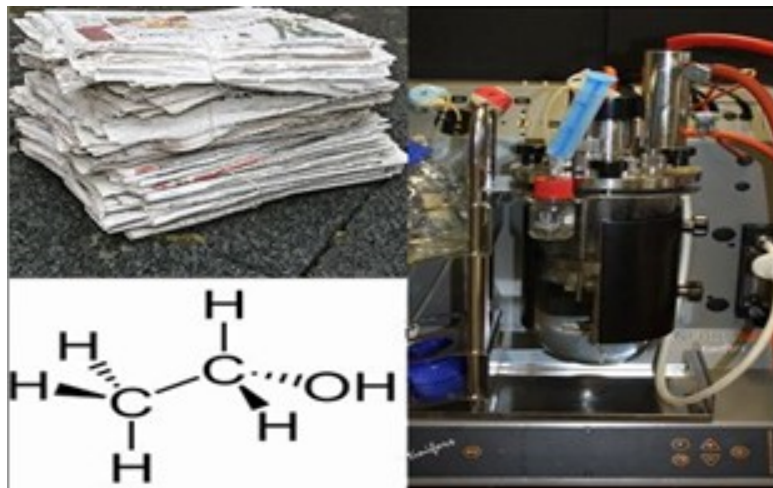
### Dr. Roland Studer – Justus-von-Liebig-Schule Waldshut

Wir werden durch verschiedene Fermentationsprozesse mit Hilfe von Enzymen und Hefe-Zellen aus Papier Bioethanol herstellen und zwar mit prozessgesteuerten und selbstgebauten Bioreaktoren. Dabei werden wir den Prozess verfolgen, indem wir die Biomasse fotometrisch bestimmen und gleichzeitig die Abnahme von Glucose und die Zunahme von Ethanol enzymatisch durch die Methode der Fotometrie messen.

Dafür müssen wir zunächst verstehen, wie Enzyme arbeiten. Über verschiedene Versuche werden wir die Arbeitsweise von Enzymen und deren Eigenschaften kennenlernen. Dies hilft uns, die enzymatischen Vorgänge, wie z.B. die alkoholische Gärung, in den Bioreaktoren zu verstehen und die Bedingungen für eine optimale Fermentation festzulegen.

Die meiste Zeit werden wir zusammen im Labor praktisch arbeiten und dabei verschiedene Arbeitsmethoden mit den unterschiedlichsten Laborgeräten anwenden. Natürlich werden wir uns auch theoretisch mit dem Thema auseinandersetzen und uns unter anderem mit der Bedeutung von Enzymen für den Stoffwechsel von Organismen befassen. Ebenso werden wir uns mit dem Aufbau von Holz und dem daraus gewonnenen Papier beschäftigen. Darüber hinaus wollen wir uns auch mit den Problemen, die eine Ethanol-Produktion aus Bioprodukten mit sich bringt, auseinandersetzen. Beispielsweise stellt sich die Frage, ob wir unsere Bioprodukte für die Ernährung der Weltbevölkerung oder für den Erhalt unserer Mobilität verwenden wollen (sog. „Tank-Teller-Problematik“).

Haben Sie Interesse und Spaß an der praktischen Arbeit im Labor und wollen Sie sich darüber hinaus theoretisch mit dem Thema der Fermentation von Bioethanol aus Altpapier auseinandersetzen, dann melden Sie sich doch einfach unter der unten angegebenen Email-Adresse für diese AG an. Ich freue mich auf die Zusammenarbeit mit Ihnen.



Prozessgesteuerter Fermenter mit Altpapier und Ethanolmolekül

Voraussetzungen: keine  
Teilnehmer/-innen: ab der 10. Klasse, maximal 14 Personen  
Termin: nach Vereinbarung  
Durchführungsort: Labor-Räume 2.18/2.19 an der  
Justus-von-Liebig-Schule in Waldshut, von Kilianstr. 5  
Kontakt: [studer@hochrhein-seminar.de](mailto:studer@hochrhein-seminar.de)



## Chemie: Schein und Sein der Farbenwelt

**Sarah Conrad – Hochrhein-Gymnasium Waldshut**

**Jeder von uns weiß:** Wir alle leben in einer farbenfrohen Welt!

**Aber:** Welche Moleküle sind für die Farbigkeit verantwortlich? Welche Eigenschaften haben diese Moleküle? Warum können wir Farben sehen? Sehen wir alle Farben eines Stoffes?

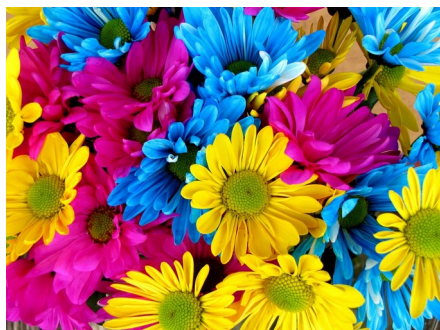


Ziel ist es, diese Fragen beantworten zu können. Dazu werden wir natürliche Farbstoffe aus Pflanzen und Gemüse extrahieren und mithilfe von Trennverfahren untersuchen. Wir werden auch Farbstoffe chemisch synthetisieren, um den Einfluss auf Indikatoren und die Rolle des Lichtes beim Sehen von Farben zu thematisieren. Zudem existieren Möglichkeiten Farben unsichtbar zu machen, wie bei der Verwendung eines Tintenkillers.

Um die experimentellen Ergebnisse verstehen zu können, werden wir die besondere Molekülstruktur und die Eigenschaften der Farbmoleküle erarbeiten. Zudem müssen wir uns auch theoretisch mit den Methoden der Stofftrennung und Reaktionen in der Chemie beschäftigen.

Eure Ideen und Schwerpunktsetzungen sind jederzeit willkommen!

Anforderungen sind Interesse am experimentellen Arbeiten und eine praktische Geschicklichkeit im Labor sowie eine Motivation sich auch mit den theoretischen Grundlagen der Farben in der Chemie auseinandersetzen zu wollen.



Voraussetzung:	Freude und Interesse an chemischen Versuchen und Fragestellungen
Teilnehmer/-innen:	ab Klasse 10, maximal 14 Personen
Termin:	nach Vereinbarung
Durchführungsort:	Hochrhein-Gymnasium
Kontakt:	<a href="mailto:conrad@hochrhein-seminar.de">conrad@hochrhein-seminar.de</a>



## **Informatik: Mikrocontroller/Robotik**

### **Hubert Müller - Technisches Gymnasium Waldshut**

Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern in der Programmiersprache C

Arbeitsweise:

Zuerst werden wir gemeinsam die Grundlagen erarbeiten. Am Ende des Jahres sollte jeder Schüler ein eigenes Projekt aus elektronischen Komponenten gebastelt und programmiert haben. Im Regelfall ist dies ein selbstfahrender Roboter, es dürfen aber auch eigene Ideen verwirklicht werden.

Mit einem Kostenanteil von 30 € bis 40 € ist zu rechnen.

Anforderungen:

Der Kurs richtet sich an alle Schülern mit Interesse im Bereich Informatik, Elektronik, Physik ab Klasse 9, auch an Anfänger im Programmieren.

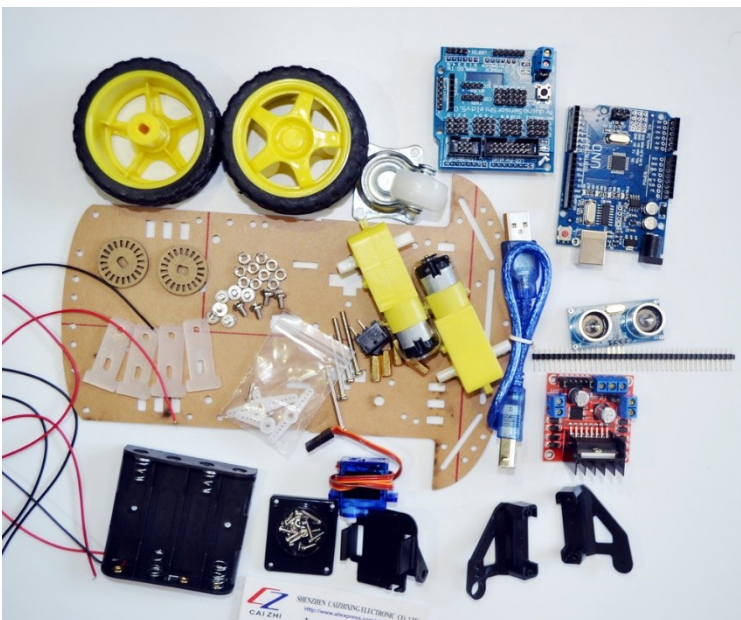
Inhalte des Kurses sind:

Einführung in die Programmierung, Programmiersprache C

Elektronische Bauelemente anwenden: LED, Transistoren, usw.

Sensoren abfragen: Licht, Abstand, Temperatur usw.

Anzeigen und Motoren ansteuern



Voraussetzung:	keine
Klassenstufe:	ab 9. Klasse
Termin:	nach Vereinbarung
Durchführungsort:	Technisches Gymnasium Waldshut
Kontakt:	<a href="mailto:hubert.mueller@gs-wt.de">hubert.mueller@gs-wt.de</a>

## Mathematik: Angewandte Mathematik

### Harald Richter – Klettgau-Gymnasium-Tiengen

Wenn du wissen möchtest, was sich hinter diesen kryptischen Botschaften verbirgt,

$$\left(\frac{1}{2^{n-1}}\right)_{n \geq 1} = (2^{1-n})_{n \geq 1} = \left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots\right)$$

$$\left(\sum_{k=1}^n 2^{-k}\right)_{n \geq 1} = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}, \dots\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \dots\right)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(2 \cdot \frac{n+1}{3n}\right) = 2 \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{3n}\right) = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

selber ähnliche verfassen und Bilder  
wie das erzeugen willst,  
dann ist das der richtige Kurs.



Mögliche Themen:

- verschiedene Arten von Folgen
- grafische Darstellung von Folgen
- Reihen und Summenschreibweise
- Konvergenz und Divergenz von Folgen, Grenzwerte und Grenzwertberechnung
- Monotonie und Beschränktheit
- Iterationsverfahren, Näherungsrechnung
- Fraktale und Kurven

Arbeitsweise:

Entdeckendes Lernen unter Anleitung, genutzt werden Excel, Geogebra, wincig, chaospro und geeignete apps für smartphones, Teilnahme an Mathematikwettbewerben

Anforderungen:

Mathematikkenntnisse und Rechenfertigkeiten, ab Klasse 10

Voraussetzung: Klassenstufe 10 - 13

Teilnehmer/-innen: maximal 20 Personen

Termin: nach Vereinbarung

Durchführungsort: nach Vereinbarung

Kontakt: [richter@hochrhein-seminar.de](mailto:richter@hochrhein-seminar.de)

# Physik +: Theoretische Physik und Angewandte Mathematik

**Dr. Paul Sander - Technisches Gymnasium Waldshut**

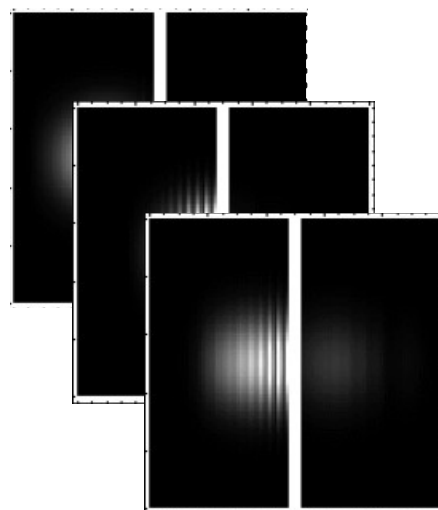
Quantentheorie, Kosmologie, Allgemeine Relativitätstheorie – Viele Aspekte der modernen Physik können im regulären Unterricht leider nur sehr oberflächlich angesprochen werden. Doch gerade in diesen zentralen Bereichen der Theoretischen Physik kommt höchst spannende und anspruchsvolle Mathematik zum Einsatz. In unserer AG werden wir unseren mathematischen Werkzeugkasten erweitern, um anschließend die prominentesten Erkenntnisse der Theoretischen Physik nachvollziehen zu können.

Mögliche Inhalte des Kurses:

- **Mathematische Werkzeuge der Theoretischen Physik, z.B.**
  - Funktionen, die von mehreren Variablen abhängen
  - Partielle Ableitungen, Mehrfachintegrale
  - Differentialgleichungen
- **Quantentheorie**
  - Wellenfunktion und Schrödinger-Gleichung
  - Ebene Wellen und Wellenpakete
  - Erwartungswerte von Messoperatoren
  - Harmonischer Oszillator
  - Potentialstufen, Potentialtöpfe und Tunneleffekt
  - Zentralpotential und Wasserstoffatom
  - Unschärferelation
  - Spin und Bahndrehimpuls
- **Kosmologie**
  - Vom Standardmodell zum Universum
  - Allgemeine Relativitätstheorie
  - Pulsare, Schwarze Löcher und andere Exoten
- Philosophie, Ethik und Physik

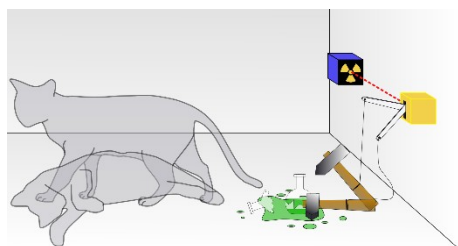
$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi(\mathbf{r}, t) = \left( -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta + V(\mathbf{r}, t) \right) \psi(\mathbf{r}, t)$$

$$\int_{\mathbb{R}^3} |\psi(\mathbf{r}, t)|^2 d^3r = 1$$



<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=653747>

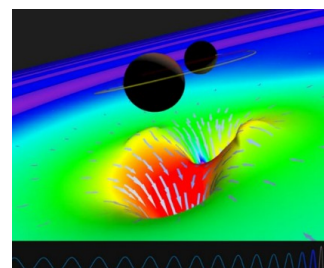
Natürlich sind Eure Ideen und Schwerpunktsetzungen jederzeit willkommen!



<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4279886>



<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17512691>



Voraussetzungen: Freude und Interesse an theoretischer/mathematischer Physik und angewandter/physikalischer Mathematik

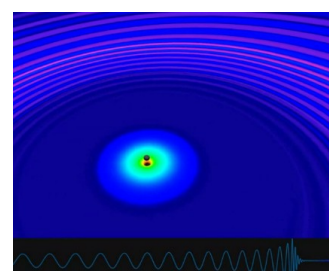
Klassenstufe: ab Klasse 10

Teilnehmerzahl: maximal 20 Schüler/innen

Termin: nach Vereinbarung

Durchführungsort: Technisches Gymnasium Waldshut

Kontakt: [paul.sander@gs-wt.de](mailto:paul.sander@gs-wt.de)



<http://www.black-holes.org/gw150914>

## Stichwortverzeichnis

### Inhaltsverzeichnis

Angebot für die Oberstufe im Schuljahr 2016-2017.....	1
Geplante Arbeitsgemeinschaften.....	2
Anmeldung:.....	2
Das Hochrhein-Seminar.....	3
Voraussetzungen.....	3
Kontaktlehrer.....	3
Leitung und Information.....	3
Vorsitzender des Kuratoriums.....	3
Besichtigungen, Ferien- und Wochenendseminare.....	3
Studienfahrt.....	3
Vorträge.....	3
Kalender.....	4
Biologie: Eine Reise durch den menschlichen Körper.....	5
Dr. Heike Reinshaus - Klettgau-Gymnasium Tiengen	
Biologie: „Biologie und Gesellschaft“.....	6
U. Faller, Scheffelgymnasium Bad Säckingen	
Biotechnologie: Bioethanol aus Altpapier.....	7
Dr. Roland Studer – Justus-von-Liebig-Schule Waldshut	
Chemie: Schein und Sein der Farbenwelt.....	8
Sarah Conrad – Hochrhein-Gymnasium Waldshut	
Informatik: Mikrocontroller/Robotik.....	9
Hubert Müller - Technisches Gymnasium Waldshut	
Mathematik: Angewandte Mathematik.....	10
Harald Richter – Klettgau-Gymnasium-Tiengen	
Physik +: Theoretische Physik und Angewandte Mathematik.....	11
Dr. Paul Sander - Technisches Gymnasium Waldshut	
Stichwortverzeichnis.....	12