



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

### **Ein Gemeinschaftsprojekt der Schülerlabore des Netzwerks Genau zusammen mit BIOTRONIK SE & Co. KG und dem Deutschen Herzzentrum Berlin**

**Inhalt:**

Aufeinanderfolgende Projektstage mit Vorträgen und Experimenten rund um das Thema Herz ermöglichen Einblicke in Forschungsinstitutionen und Berufsfelder

**Zielgruppe:**

Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II (fächerübergreifend)

**Teilnehmerzahl:**

mindestens 8, maximal 14 (oder nach Absprache)

**Zeiten:**

10:00-14:00 Uhr (oder nach Vermerk)

**Kontakt und Anmeldung:**

Schülerlabor-Netzwerk Genau

Silke Vorst

Fabeckstr. 34-36

14195 Berlin

Tel: 030-838 54297

E-Mail: [experimente-mit-herz@genau-bb.de](mailto:experimente-mit-herz@genau-bb.de)

Internet: <http://genau-bb.de/angebote/experimente-mit-herz/>



**Genau**



## Experimente mit Herz

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

Projektkonzeption ermöglicht mithilfe von:

GEFÖRDERT VON

**GESAMT**METALL

Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie

think  
**ING.**  
Die Initiative für  
Ingenieur Nachwuchs



**TECHNOLOGIE  
STIFTUNG  
BERLIN**

Weitere Förderung durch:



**Bayer Science & Education**  
Foundation



**Genau**

Gemeinsam für naturwissenschaftlich-technischen Unterricht  
Schülerlabore an Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Museen in Berlin und Brandenburg



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

### **Kurzbeschreibungen der Experimentiertage/Standorte**

#### **Biologie trifft Technik, NaWiTex, Technische Hochschule Wildau**

##### **Kleine Moleküle - große Wirkung: Die enzymatische Bio-Brennstoffzelle**

An der Technischen Hochschule Wildau wird nicht nur gelehrt, sondern auch intensiv geforscht. Um diese Forschungsergebnisse auch Schülerinnen und Schülern zugänglich zu machen, wurde 2008 Biologie trifft Technik im Studiengang Biosystemtechnik/Bioinformatik gegründet. Ein Schwerpunkt sind technische Biosensoren. Dabei werden Biomoleküle z. B. an Elektroden gekoppelt, um spezifisch kleinste Probenmengen in kurzer Zeit zu analysieren.

##### **Biobrennstoffzelle für Herzschrittmacher**

Wie wäre es, wenn Herzschrittmacher zukünftig ihre Energie durch Biobrennstoffzellen direkt im Körper produzieren könnten? Mithilfe eines technischen Biosensors, der körpereigenen Glucose und der Redoxchemie lässt sich ausreichend Energie für einen Herzschrittmacher gewinnen. Im Labor erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, enzymatische Biobrennstoffzellen selbst herzustellen und ihre Funktion zu untersuchen. Sie lernen dabei klassische Methoden der Biowissenschaften und der Elektrochemie kennen.

#### **BIOTRONIK SE & Co. KG**

BIOTRONIK arbeitet bei der Entwicklung neuer Produkte und Technologien mit Ärztinnen und Ärzten sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zusammen. Das Unternehmen investiert in zahlreiche klinische Studien, um neue Möglichkeiten zur Therapie und Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen zu schaffen. Allein in der Unternehmenszentrale in Berlin ist ein Fünftel der Angestellten im Bereich Forschung und Entwicklung tätig.

Das Berliner Unternehmen bietet praktische Einblicke in Abläufe zur Entwicklung und Produktion von Herzschrittmachern. Die Schülerinnen und Schüler lernen darüber hinaus verschiedene Berufsfelder kennen.

#### **Carl Zeiss Mikroskopierzentrum, Museum für Naturkunde**

##### **Vergleichende Betrachtung der Blutkreisläufe bei ausgewählten Wirbellosen**

Den Schülerinnen und Schülern stehen Situspräparate vom Gemeinen Regenwurm und der Madagaskar-Fauchschabe sowie Lebendpräparate des Gemeinen Wasserfloh zur Verfügung. Mit Hilfe von Informationsmaterial können selbständig Aufgabenstellungen zu Ähnlichkeit und Vielfalt biologischer Systeme bearbeitet werden.



**Genau**



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

### **Deutsches Herzzentrum Berlin**

Das Deutsche Herzzentrum Berlin ist eine Stiftung des bürgerlichen Rechts, die das öffentliche Gesundheitswesen sowie Wissenschaft und Forschung fördert. Das Ziel ist, auf dem Gebiet der Herzchirurgie und kardiologischen Medizin qualitativ herausragende Leistungen zu erfüllen und den neuesten Entwicklungsstand in diesem Bereich zu gewährleisten.

Was passiert bei einer Herz-Operation? Was ist ein Herzschrittmacher und wie wird ein Bypass gelegt? Wann verwendet man ein Kunstherz?

Diesen Fragen können die Schülerinnen und Schüler in der Akademie für Kardiotechnik des Deutschen Herzzentrums Berlin ganz praktisch nachgehen. In Mitmach-Workshops im Aus- und Weiterbildungszentrum für Kardiotechniker erhalten sie Einblicke in Technik und Betriebsabläufe der Spezialklinik. Bei einer simulierten OP schlüpfen sie beispielsweise in die Rolle eines Chirurgen oder eines Kardiotechnikers. So lernen sie nicht nur die verschiedenen Berufsfelder und Abläufe kennen, sondern auch, dass eine Operation viel mit Teamarbeit zu tun hat.

### **Gläsernes Labor, Campus Berlin-Buch**

An sechs unterschiedlichen Experimentierstationen haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, alles rund ums Herz zu erfahren. Zum Schluss werden alle Ergebnisse von der Herzanatomie bis zur Forschung von den Schülerinnen und Schüler präsentiert.

#### **Anatomie des Herzens**

Wie ist ein Herz aufgebaut und wie erfüllt es seine Funktion? Die Grundlagenforschung ist unerlässlich, deshalb beginnen die Jugendlichen mit dem Aufbau des Herzens. Sie werden ein Putenherz präparieren und die Herzkammern, die Vorhöfe und die Herzklappen untersuchen.

#### **Mikroskopische Untersuchungen**

Bei einem erwachsenen Menschen werden 5-6 Liter Blut durch den Körper gepumpt. Dafür benötigt der Körper ein ausgeklügeltes Gefäßsystem. Unter dem Mikroskop erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler die Funktion und den Aufbau der unterschiedlichen Gefäße.

#### **Aufgaben und Funktionsweisen des Herzens**

Die Jugendlichen untersuchen den Zusammenhang von Blutdruck und Herzfrequenz. Die Funktion der Herzklappen wird mit Messsonden dargestellt. Über die elektrische Funktion des Herzens gibt das EKG Auskunft. Mit einem einfachen Versuchsaufbau können die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes EKG aufzeichnen.

#### **Moderne Forschung in der Herztherapie**



**Genau**



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

In Kultur wachsende neonatale Herzzellen dienen den Forscherinnen und Forschern als Diagnostisches Mittel – als Modell für ein schlagendes Herz. An ihm lassen sich Therapieverfahren testen.

### **MicroLab, Leibniz Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik und Lise-Meitner-Schule Berlin**

#### **Mikrosystemtechnik am Beispiel des Herzschrittmachers**

Wie entsteht der Mikrochip des Herzschrittmachers? Das MicroLab an der Lise-Meitner-Schule vermittelt praxisnah, wie Mikro-Bauteile hergestellt werden. Es bietet Experimente zur Halbleiterstrukturierung an. Dabei geht es um die Funktion und den Aufbau eines Herzschrittmachers. Im Fokus hierbei stehen typische Verfahren der Mikrotechnologie die z.B. für die Herstellung von Halbleiter-Chips und Laser-Dioden angewendet werden.

Das Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik bietet interessante Einblicke in wissenschaftliche Prozesse und den Arbeitsalltag einer Forschungseinrichtung.

### **Unex, Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg**

#### **Funktionsweise des Herzens**

Zu Beginn wird mit verschiedenen chemischen und physikalischen Methoden die Zusammensetzung der Atemluft untersucht. Danach geht es hauptsächlich um bildgebende Verfahren in der Medizin, wie Sonographie, Computer-Tomographie und Magnetresonanztomographie.

### **UniLab Adlershof, Didaktik der Physik, Humboldt-Universität zu Berlin**

#### **Das Herz elektrisch betrachtet**

Um die Funktion eines Herzschrittmachers, das Zustandekommen eines EKGs und den Einsatz eines Defibrillators verstehen zu können gilt es zunächst, die grundlegenden elektrischen Eigenschaften des Herzens zu begreifen. Im Vordergrund steht dabei die Herzmuskelzelle als eigenständig elektrisch erregbare Muskelzelle. Als Alltagsbezug und inhaltliche Verknüpfung zu den Auswirkungen von elektrischen Spannungen auf das Herz einerseits, sowie Erzeugung elektrischer Spannungen durch das Herz andererseits, wird ein elektrischer Muskeltrainer verwendet. Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig folgende Gebiete erforschen:

#### **Elektrische Erregbarkeit der Herzmuskelzellen: Ruhe- und Aktionspotential**



**GenaU**



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

Was bedeutet „elektrisch erregbar“? Wie kann eine Zelle eine Spannung über ihrer Membran aufbauen? Was genau ist das elektrische Signal, welches den Herzschlag steuert?

### **Arbeitsweise eines Herzschrittmachers: Erregungsleitsystem des Herzens**

Was für elektrische Ströme und Spannungen werden von unserem Herzen erzeugt? Wie können von außen angelegte Spannungen es beeinflussen? Wie wird die für die Pumpleistung unerlässliche Abfolge der Muskelkontraktion im Herzen koordiniert?

### **Funktion eines Defibrillators: Herzflimmern**

Was ist eine Refraktärzeit einer elektrisch erregbaren Zelle? Was ist Herzflimmern und warum ist es so gefährlich? Warum kann ein gleichzeitiges Anregen aller Herzmuskelzellen das Herzflimmern stoppen?

### **Elektrisches Feld des Herzens: EKG**

Warum erzeugt unser Herz ein von außen messbares elektrisches Feld? Wieso gibt es mehrere Elektroden und drei verschiedene Linien? Was sagen sie aus?

### **Lagebestimmung des eigenen Herzens durch Projektion nach Einthoven**

Wie kann ich aus meinem EKG die Lage meines Herzens ablesen?



**Genau**



## **Experimente mit Herz**

Schülerlaborkurse rund ums Herz  
in Berlin-Brandenburg

### **Adressen**

#### **Biologie trifft Technik, NaWiTex**

Technische Hochschule Wildau  
Studiengang Biosystemtechnik/  
Bioinformatik  
Bahnhofstraße 1  
15745 Wildau  
[www.th-wildau.de/nawitex](http://www.th-wildau.de/nawitex)

#### **UniLab Adlershof**

Schülerlabor des Instituts für Physik der  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Brook-Taylor-Str. 1/Windkanalgebäude  
12489 Berlin  
<http://unilab.physik.hu-berlin.de>

#### **Biotronik SE & Co. KG**

Woermannkehre 1  
12359 Berlin  
[www.biotronik.de](http://www.biotronik.de)

#### **Carl Zeiss Mikroskopierzentrum**

Museum für Naturkunde Berlin  
Invalidenstr. 43  
10115 Berlin-Mitte  
[www.naturkundemuseum-berlin.de](http://www.naturkundemuseum-berlin.de)

#### **Deutsches Herzzentrum Berlin**

Akademie für Kardiotechnik  
Oudenarder Str. 17-20  
13347 Berlin  
[www.dhzb.de](http://www.dhzb.de)

#### **Gläsernes Labor**

Campus Berlin-Buch  
Robert-Rössle-Str. 10  
13125 Berlin-Buch  
[www.glaesernes-labor.de](http://www.glaesernes-labor.de)

#### **MicroLAB**

Leibniz Ferdinand-Braun-Institut und  
Lise-Meitner-Schule  
Rudower Str. 184  
12351 Berlin-Rudow  
[www.microlab-berlin.de](http://www.microlab-berlin.de)

#### **Unex**

Brandenburgische Technische Universität  
Cottbus-Senftenberg  
Erich-Weinert-Straße 8  
03046 Cottbus  
[www.tu-cottbus.de/unex](http://www.tu-cottbus.de/unex)



**Genau**