

Science Center Auserschulische Lernorte Berlin und Dresden

Besichtigungen durch:

G. Frei und M. Ziegler

24.1. bis 28.1.2010

1. Besuchte Centren

2. Spezielle Exponate

3. Demonstrationen

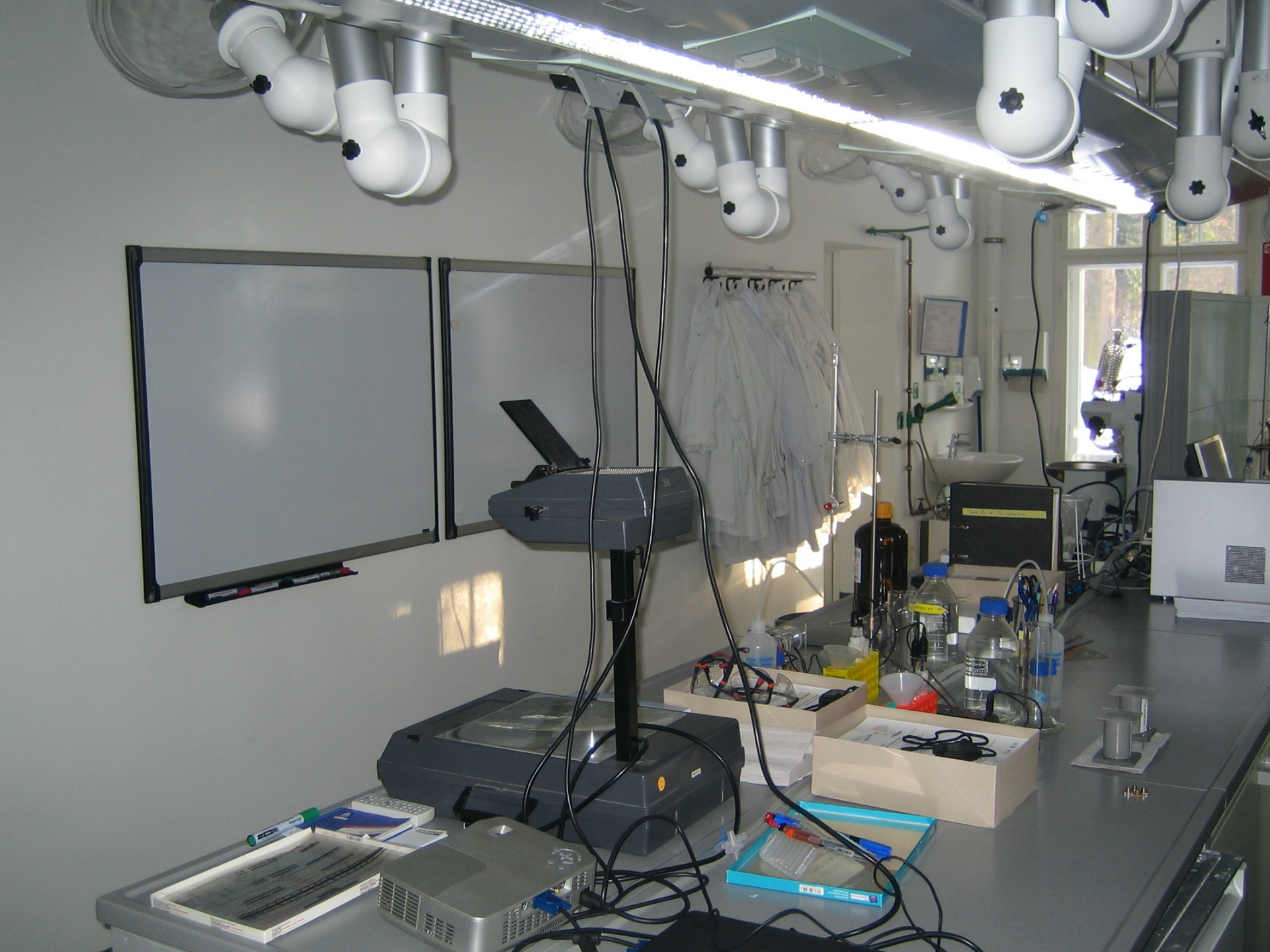
4. Bearbeitung / Anträge

1. Besuchte Centren

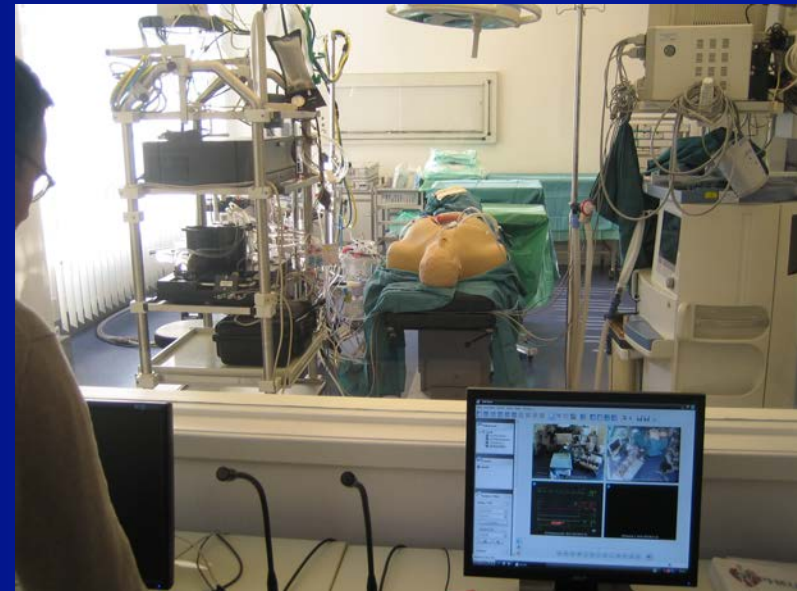
1.1. Gläsernes Labor Berlin







- 1.1. Gläsernes Labor Berlin
- 1.2. Herzzentrum Berlin



1.1. Gläsernes Labor Berlin

1.2. Herzzentrum Berlin

1.3. UNILAB Adlershof Berlin



Fortbildung einmal anders



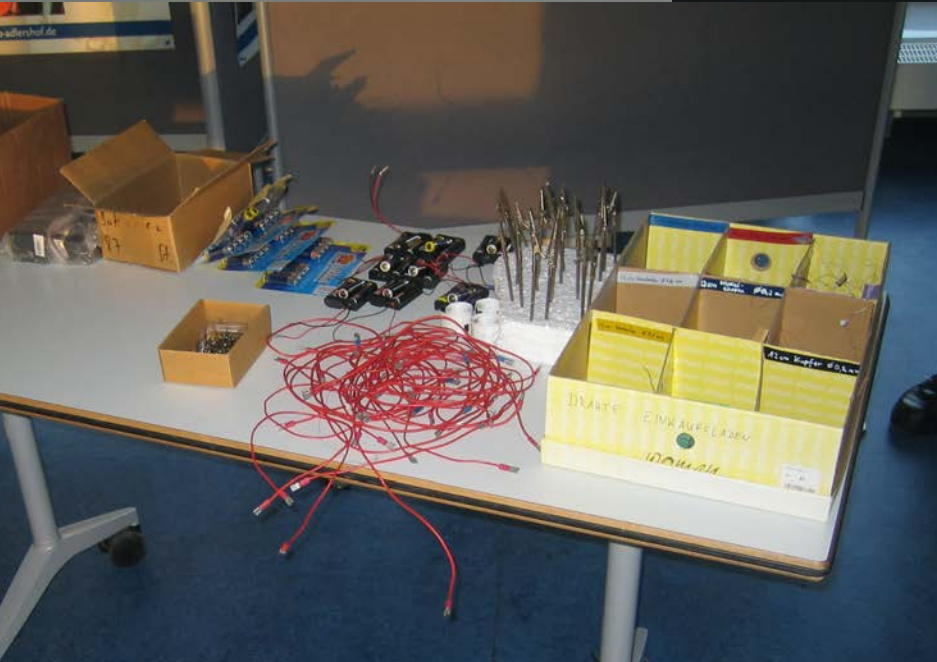
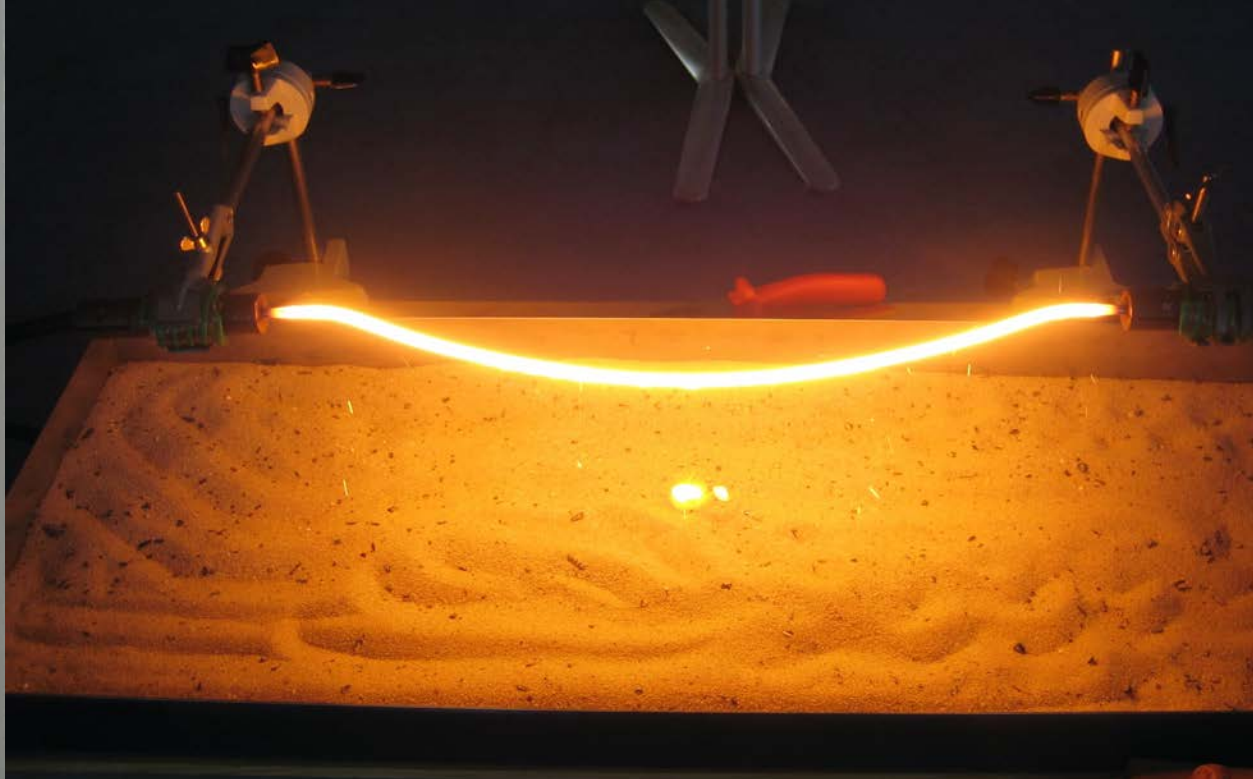
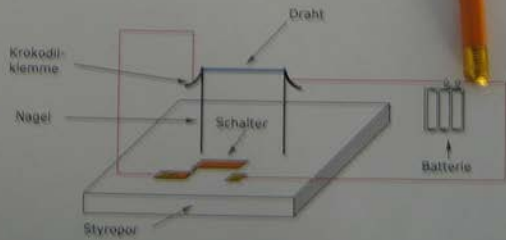
Arbeitsauftrag Gruppe 4

Wir suchen den richtigen Draht für die Styroporsäge. Jede Gruppe untersucht dabei andere Drähte. Ihr sollt **verschiedene** Materialien untersuchen.

Findet heraus: Welches Material ist für das Sägen von Styropor am besten geeignet?

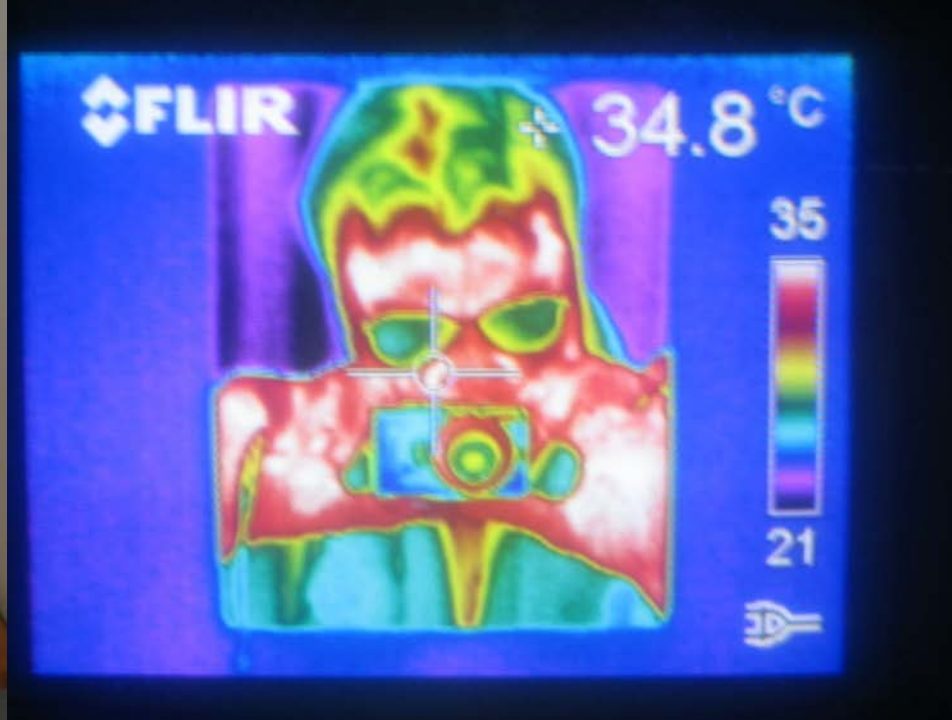
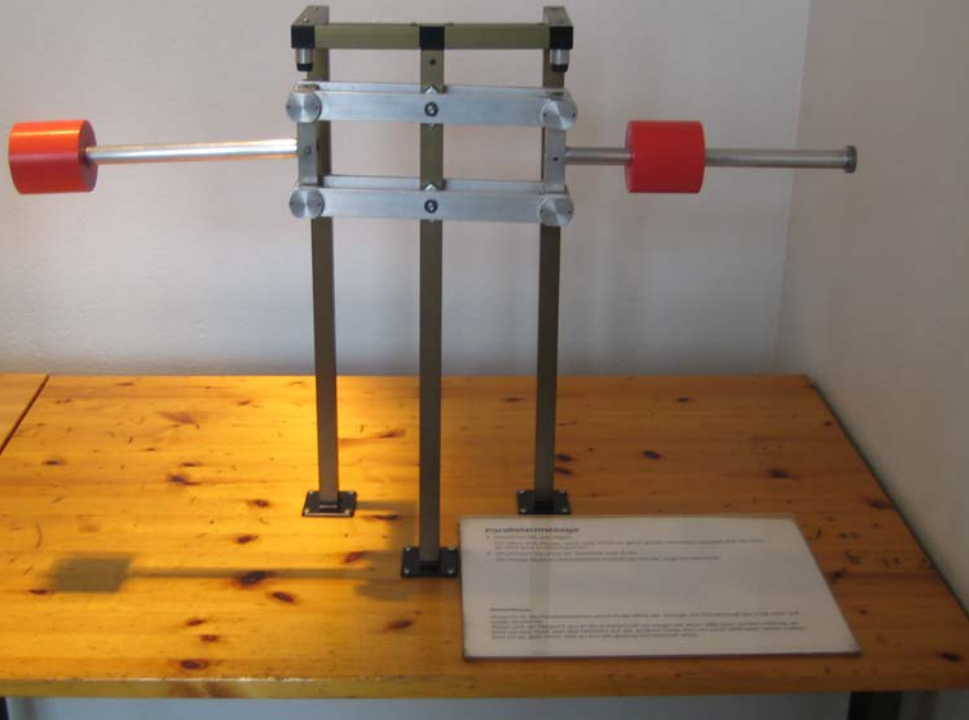
- o Der Versuch soll auf der dicken Platte, die auf eurem Tisch aufgebaut werden.
- o Schreibt auf, welche Bauteile ihr in welcher Anzahl braucht.

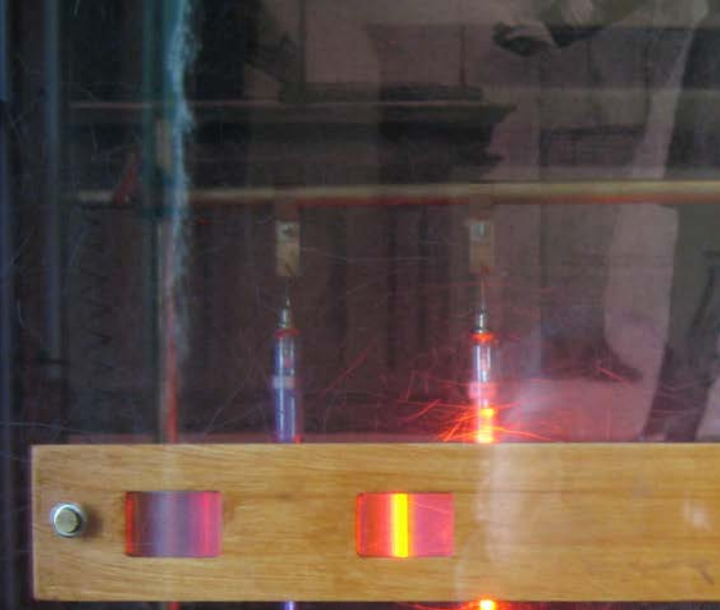
Materialliste:



- 1.1. Gläsernes Labor Berlin
- 1.2. Herzzentrum Berlin
- 1.3. UNILAB Adlershof Berlin
- 1.4. Spektrum Berlin







- 1.1. Gläsernes Labor Berlin
- 1.2. Herzzentrum Berlin
- 1.3. UNILAB Adlershof Berlin
- 1.4. Spektrum Berlin
- 1.5. Didaktikzentrum Dresden



Experimente 1

Kunststoffflaschen



Experimente 2

Blechdosen

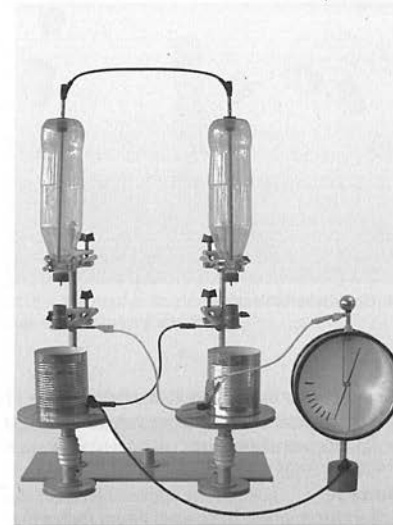


Selbsterregende Wasserinfluenzmaschine

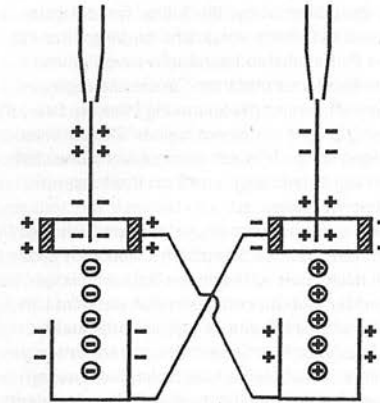
Geräte und Materialien

1. zwei Konservendosen, 1l
2. zwei Kunststoffflaschen, 1l, dickwandig
3. sechs Stopfen, durchbohrt
4. Messingrohr, 3 cm, 2 mm Innendurchmesser
5. zwei Messingrohre, 25 cm, 4 mm Innendurchmesser
6. Kupferrohr, 4 cm, 3 cm Innendurchmesser
7. zwei Kunststoffstäbe, 15 cm, 13 mm Durchmesser
8. Elektroskop
9. Funkenstrecke, 2 mm Länge
10. Leuchtstofflampe, klein, ohne Elektronik
11. zwei Gummistopfen
12. Alleskleber, 2 g
13. zwei Stative, 50 cm, mit je zwei Stativmuffen
14. zwei Rohrklemmen
15. zwei Stativtische mit Isolierstütze und Fuß

Vorbereitung Die beiden Kunststoffflaschen werden an ihrem Boden durchbohrt, so dass jede mit einem Stopfen verschlossen werden kann. Man befestigt die Flaschen im Abstand von etwa 25 cm voneinander an einem Stativ, so dass ihre Trinköffnungen nach unten zeigen. Jede Öffnung wird mit einem Stopfen verschlossen, in dem sich ein Rohr aus Messing befindet. Damit das Wasser ständig mit gleicher Geschwindigkeit ausströmt, wird in jede der Bohrungen im Boden der Flasche ein durchbohrter Stopfen eingebracht, in dem sich ein ca. 25 cm langes dünnes Messingrohr befindet. Das Rohr soll wenige Zentimeter über der unteren Ausflussöffnung der Kunststoffflaschen enden. Das aus jeder Flasche austretende Wasser durchfließt das Kupferrohr. Es wird an den Kunststoffstab angeklebt. Jede der Metallelektroden soll sich etwa 5 cm unter der Austrittsöffnung des Wassers befinden. Dabei wird ihre Lage so gewählt, dass sich das Zerfallen des Wasserstrahls in einzelne Tropfen in ihrem Inneren vollzieht. Das Wasser gelangt schließlich in je eine Konservendose ohne Deckel, die isoliert aufgestellt ist (→B2). Diese Dosen sollen – wie auch die Kupferrohre – eine möglichst glatte Oberfläche besitzen und insbesondere keine Spitzen auf-



B1 Mit Wassertropfen kann man eine elektrische Hochspannung erzeugen.



B2 Schaltung der Wasserinfluenzmaschine

weisen. Jede Rohrelektrode ist leitend mit der jeweils sich gegenüber befindlichen Konservendose verbunden. Die Konservendosen verbindet man außerdem mit einem Elektrometer. Parallel zum Elektrometer wird eine Funkenstrecke von etwa 2 mm Länge geschaltet, die in Reihe mit der kleinen Netzspannungs-Leuchtstofflampe liegt.

- 1.1. Gläsernes Labor Berlin
- 1.2. Herzzentrum Berlin
- 1.3. UNILAB Adlershof Berlin
- 1.4. Spektrum Berlin
- 1.5. Didaktikzentrum Dresden
- 1.6. Hygienemuseum Dresden

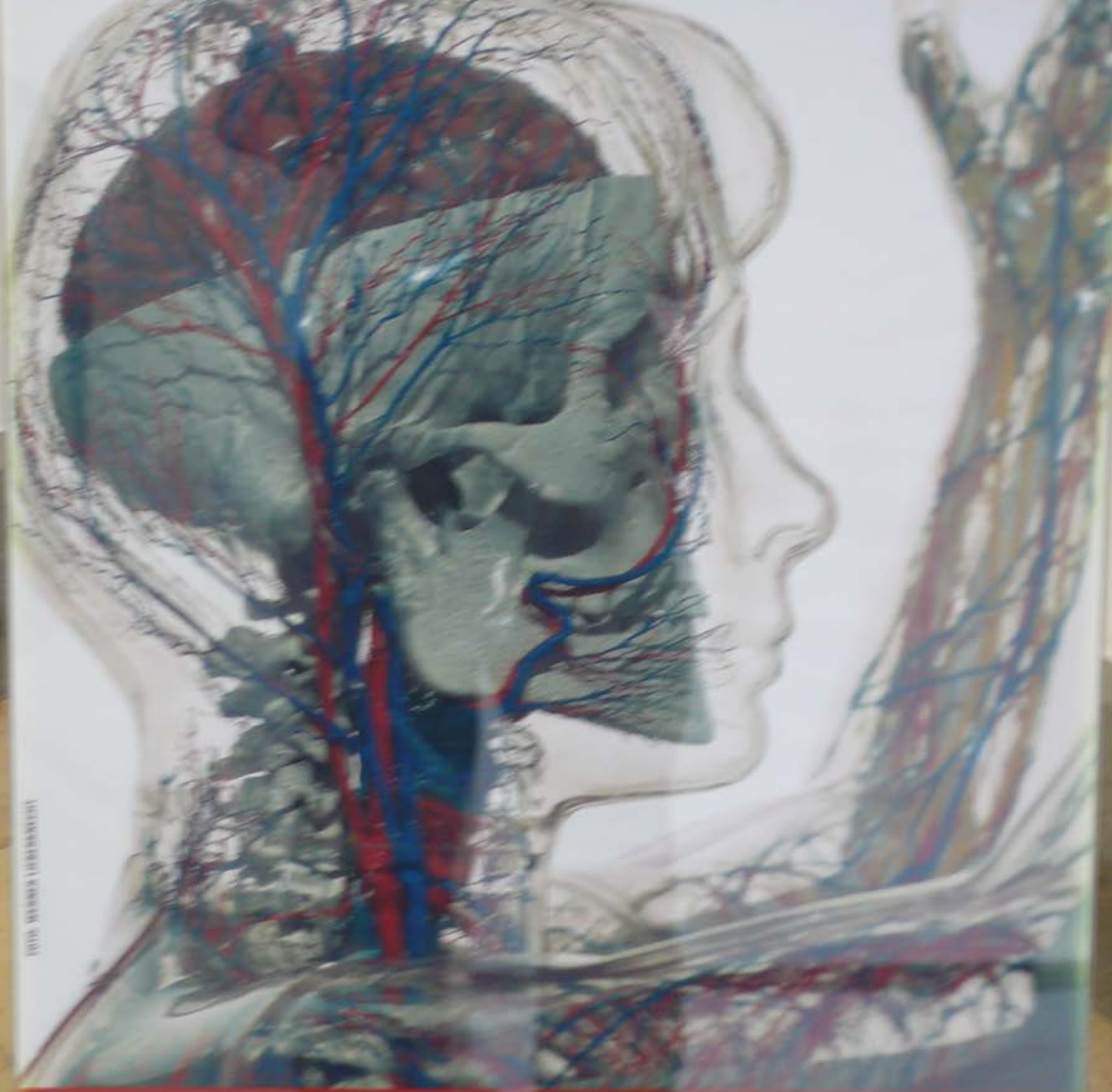
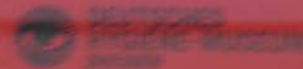


FOTO: WERNER LÖBBERGHEIT

DIE DAUERAUSSTELLUNG

LANDWERKPLATZ 1 | 10119 BERLIN | TELEFON: 030 1 4945-070 | WWW.DHM.DE
Dienstag bis Sonntag und Feiertage 10 - 18 Uhr, Montag geschlossen
Die Ausstellung wurde ermöglicht durch:
DMV/DEUTSCHE KRANKENVERSICHERUNG AG
SCHAFFHAUSE: BSB/BUNDESREGIERUNG/FER/ACTOP/AND/MORSA
KLAAG/TECHNA/STÄTTING/JANH | HEINZ/AG&P



DEUTSCHES HYGIENE-MUSEUM

Arbeit anerkannt?
Your work brings you recognition?



Werden Sie Ihrer Ansicht
In your

Reduction in work







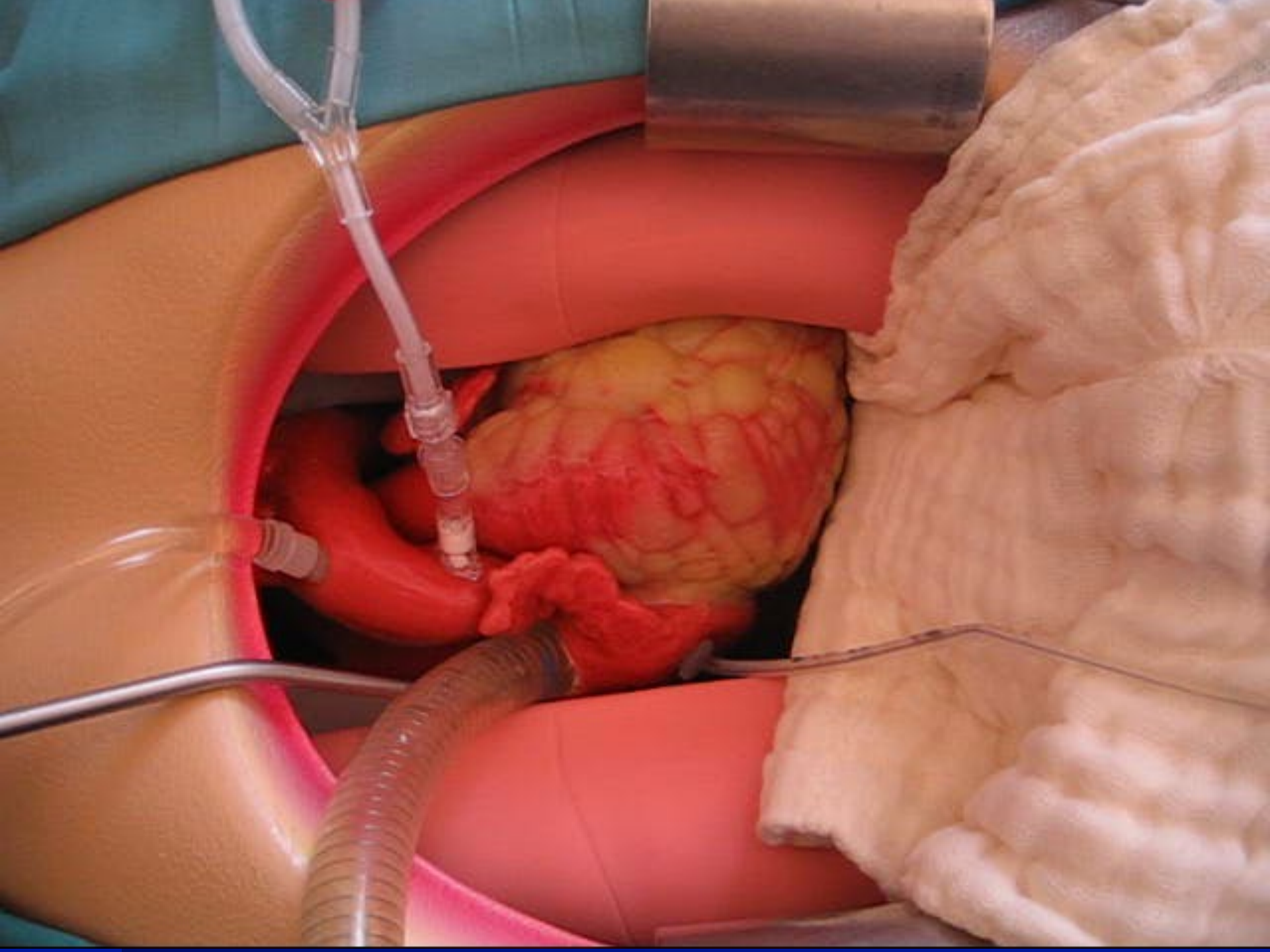
KOOPERATION MIT
BASF
The Chemical Company



2. Spezielle Exponate

2.1. Das Kunstherz (aus 1.2.)





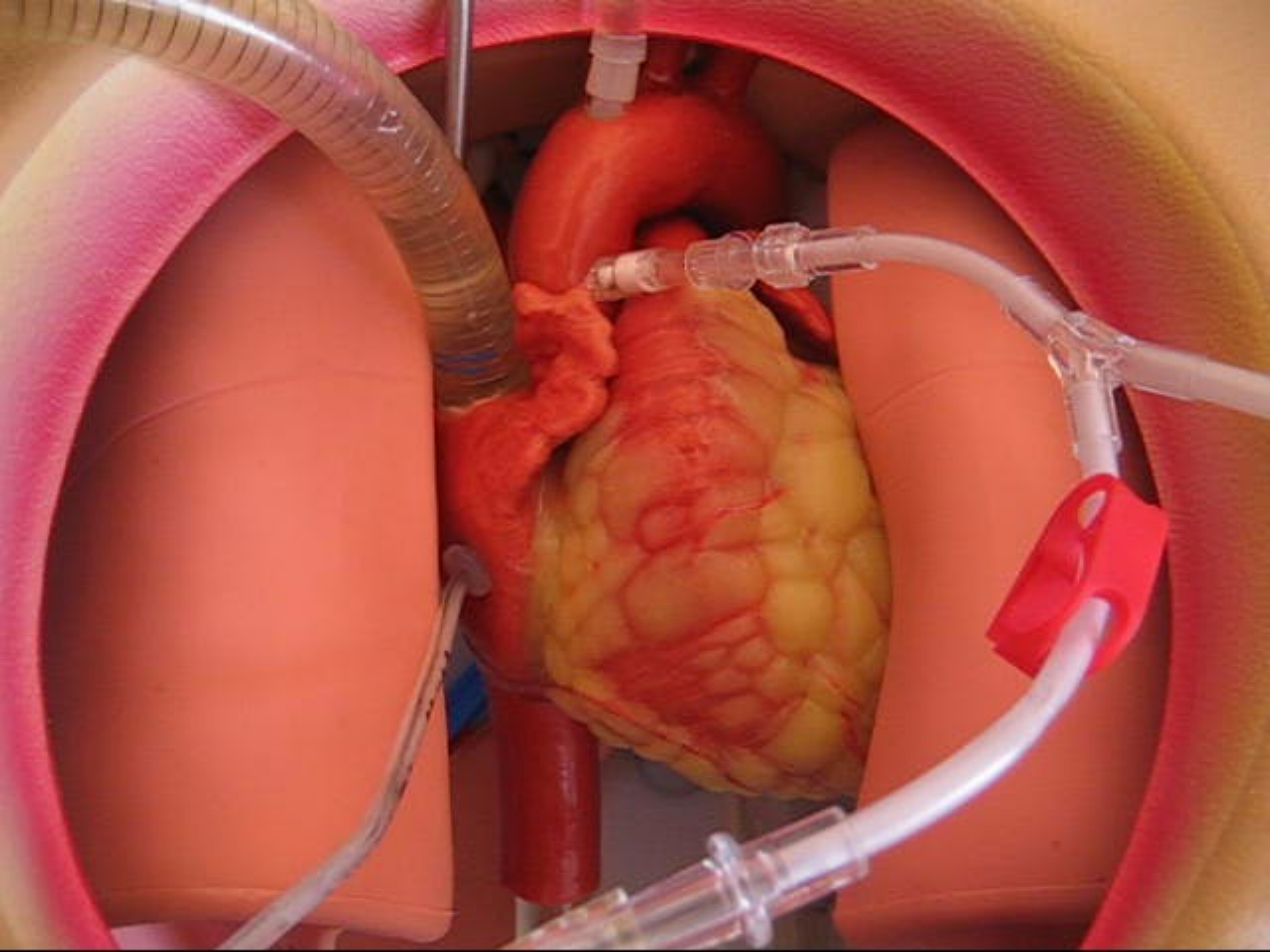


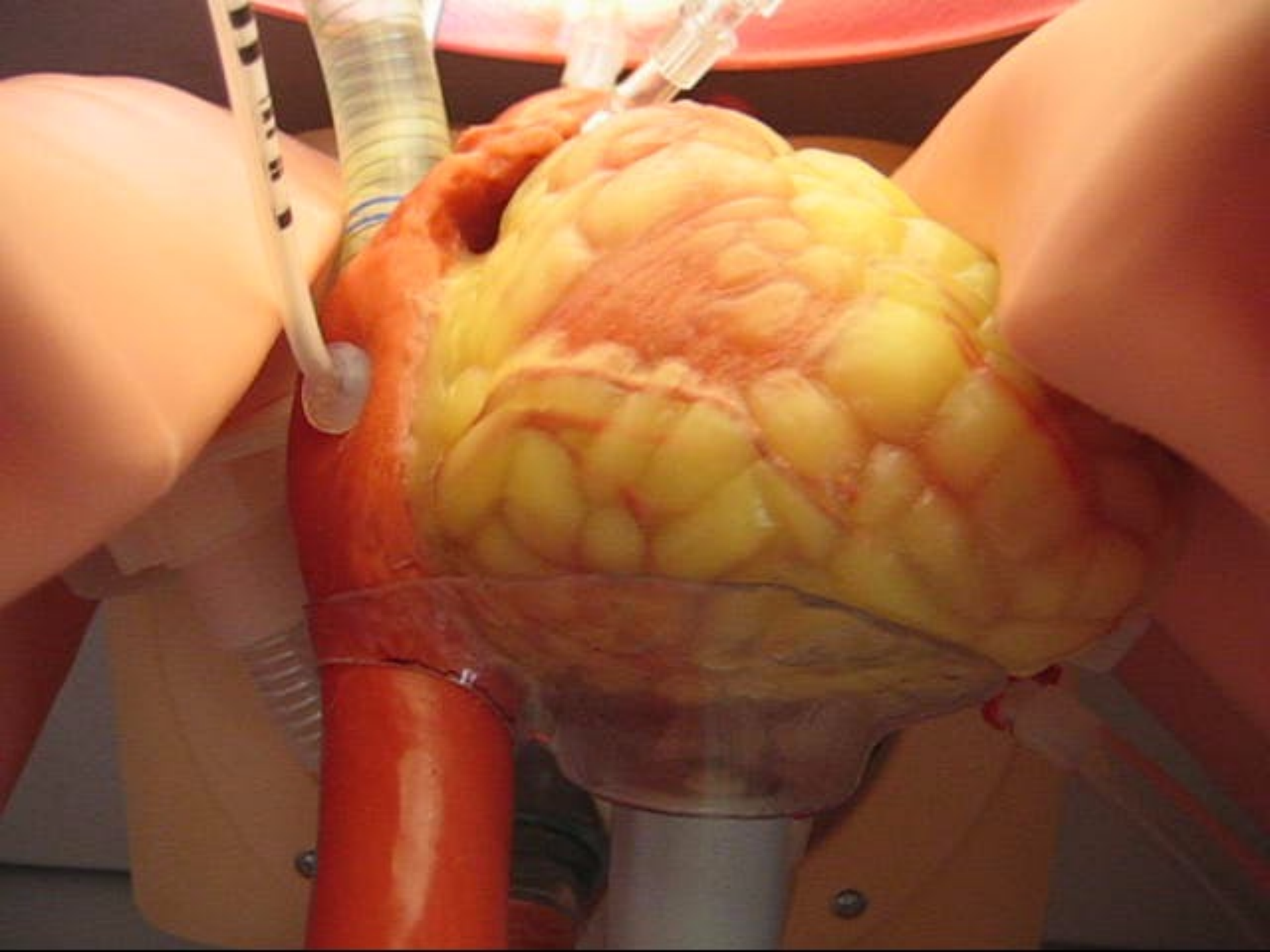


COMPRESSOR POWER POWER BPM
INPUT 15 VDC ON SYNC 60 110

SYNC INPUT
5VDC

^ TO ^
ST ^





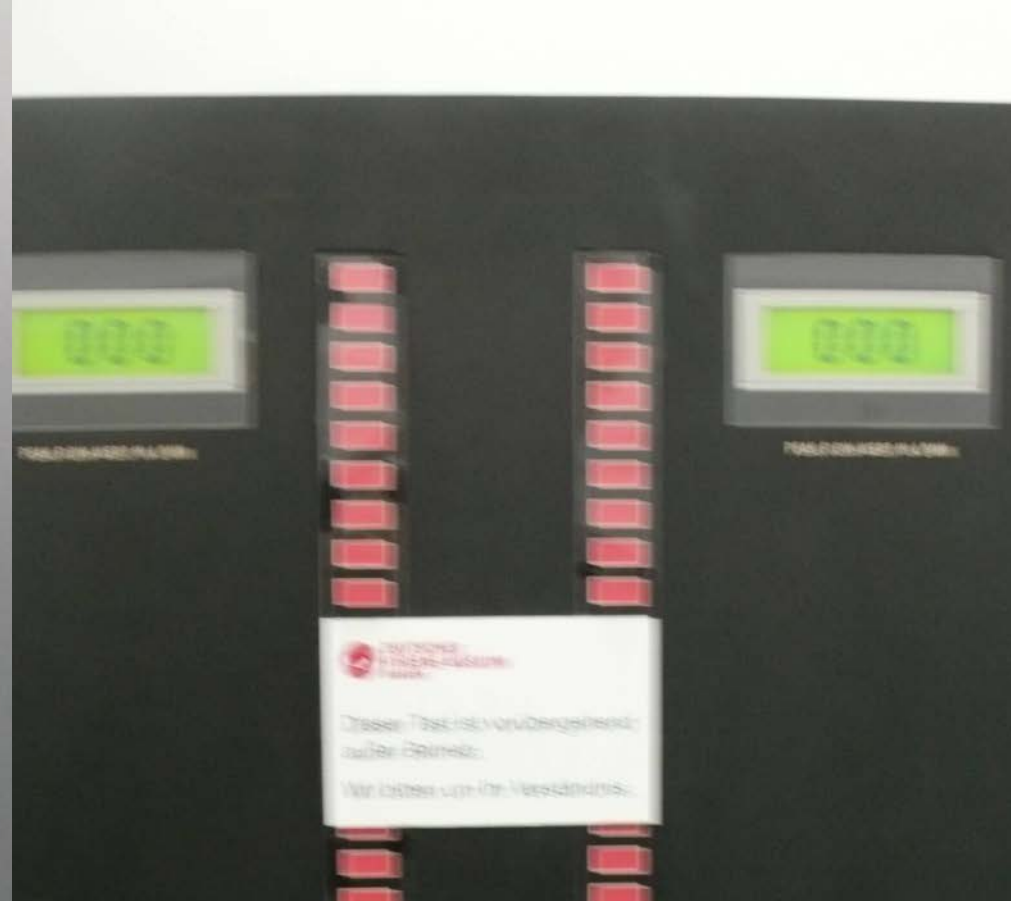
2.2. Aus voller Lunge (aus 1.6.)

Aus voller Lunge

Auftragsproduktion DHMD, Frank Fietzek, Berlin, 2005

Mit freundlicher Unterstützung von MPV TRUMA GmbH, Putzbrunn

Der Mensch muss seiner lebensnotwendigen Versorgung mit Sauerstoff keine Aufmerksamkeit widmen – sie erfolgt unwillkürlich. Bei jedem Atemzug strömt in Ruhe ein halber Liter Luft ein und wieder aus. Willentlich lassen sich zusätzlich etwa 2,5 Liter Luft ein- und 1,5 Liter Luft ausatmen. Widerstände, die es beim Atmen zu überwinden gilt, beruhen auf der Eigenelastizität der Lunge und



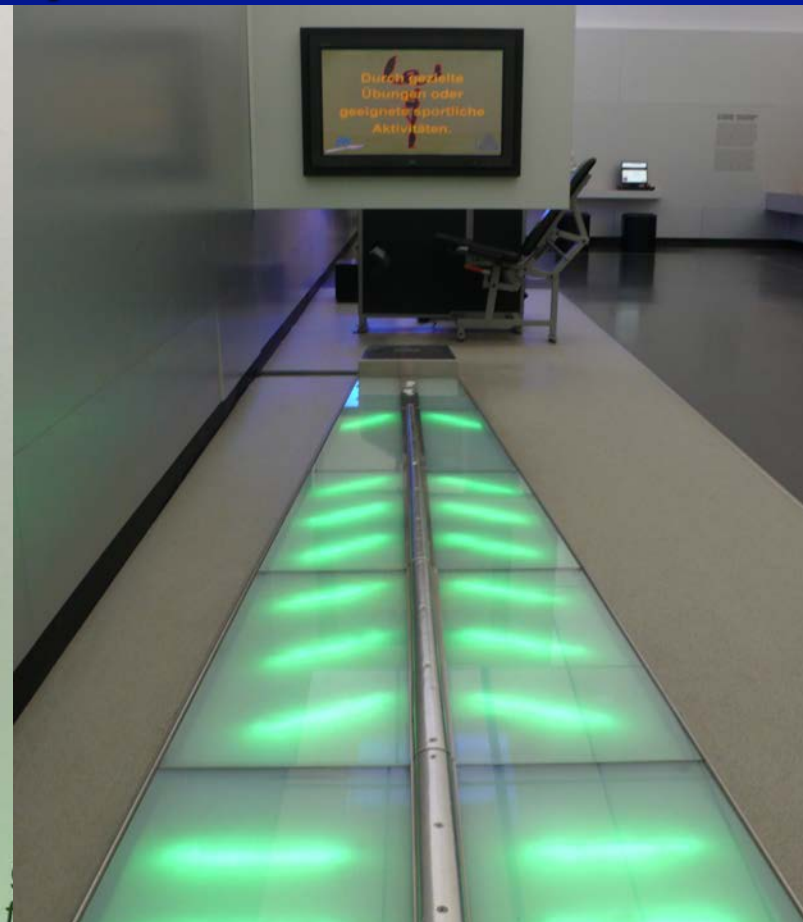
2.3. Gleichgewicht (aus 1.6.)

Bewegungsweisen

Mit freundlicher Unterstützung des Bereiches Sportmedizin der Orthopädischen Klinik am Universitätsklinikum Dresden

Bewegung ist eines der Grundbedürfnisse des Menschen und hängt eng mit dem körperlichen Befinden zusammen. Vier Größen bestimmen die körperliche Leistungsfähigkeit: Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit und Koordination.

An vier Stationen können Sie sich über deren Grundlagen informieren und einen Eindruck Ihrer eigenen Fitness gewinnen.



2.4. Pumpleistung des Herzens (aus 1.6.)

Die Pumpleistung des Herzes

Auftragsproduktion DHMD, 1995

Das Herz eines Erwachsenen in Ruhe schlägt etwa 70-mal pro Minute (Herzfrequenz) und pumpt dabei rund fünf Liter Blut durch den Körper, das ist ungefähr die gesamte im Körper vorhandene Blutmenge. Täglich bewegt das Herz also 7 200 Liter. Bei körperlicher Anstrengung erhöht es die Schlagfrequenz und das Volumen, das mit jedem Schlag ausgeworfen wird (Schlagvolumen) – es kann seine Pumpleistung bis auf das Fünffache steigern.

Diese Pumpe wirft wie das Herz mit jedem Schlag 70 Milliliter aus.

Pumpen Sie im Rhythmus Ihres Herzes, also etwa einmal pro Sekunde. Sie werden feststellen, wie schnell Ihre Hand ermüdet, während Ihr Herz ein Leben lang unermüdlich und zumeist unbemerkt den Blutkreislauf in Gang hält.

2.5. EKG

Includes
Teacher's Notes
and
Typical
Experiment Results

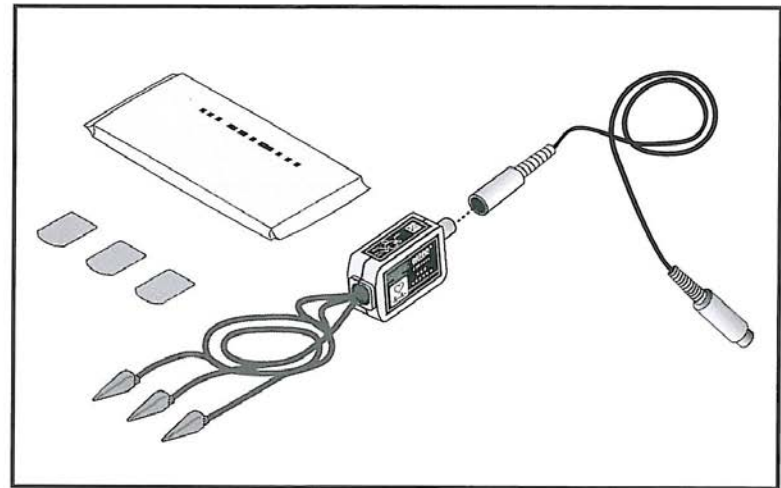


**Instruction Manual and
Experiment Guide for
the PASCO scientific
Model CI-6539A**

012-06852A

11/98

EKG SENSOR



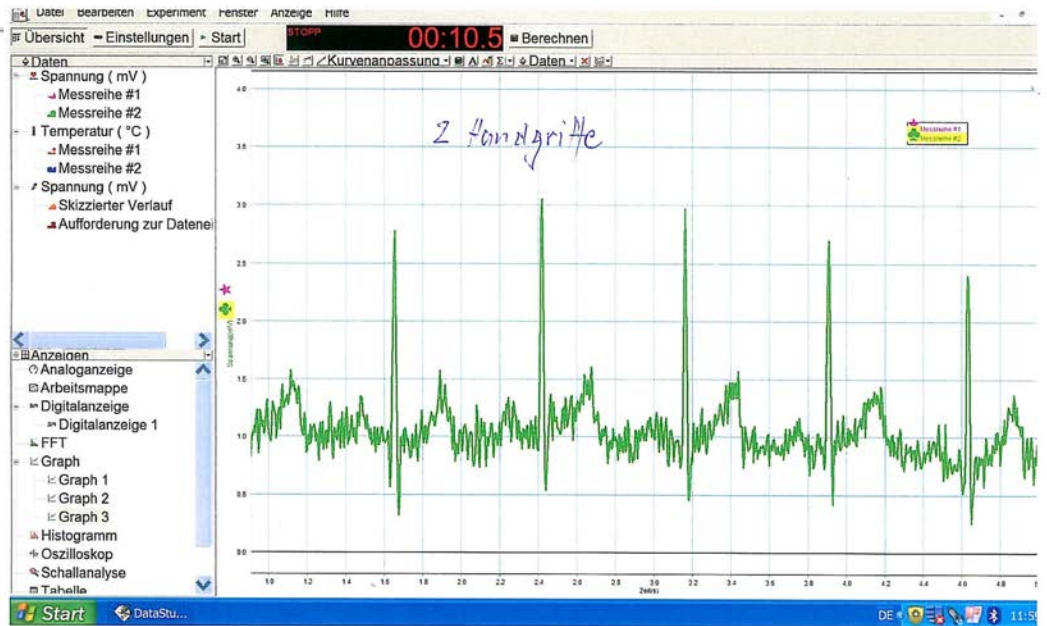
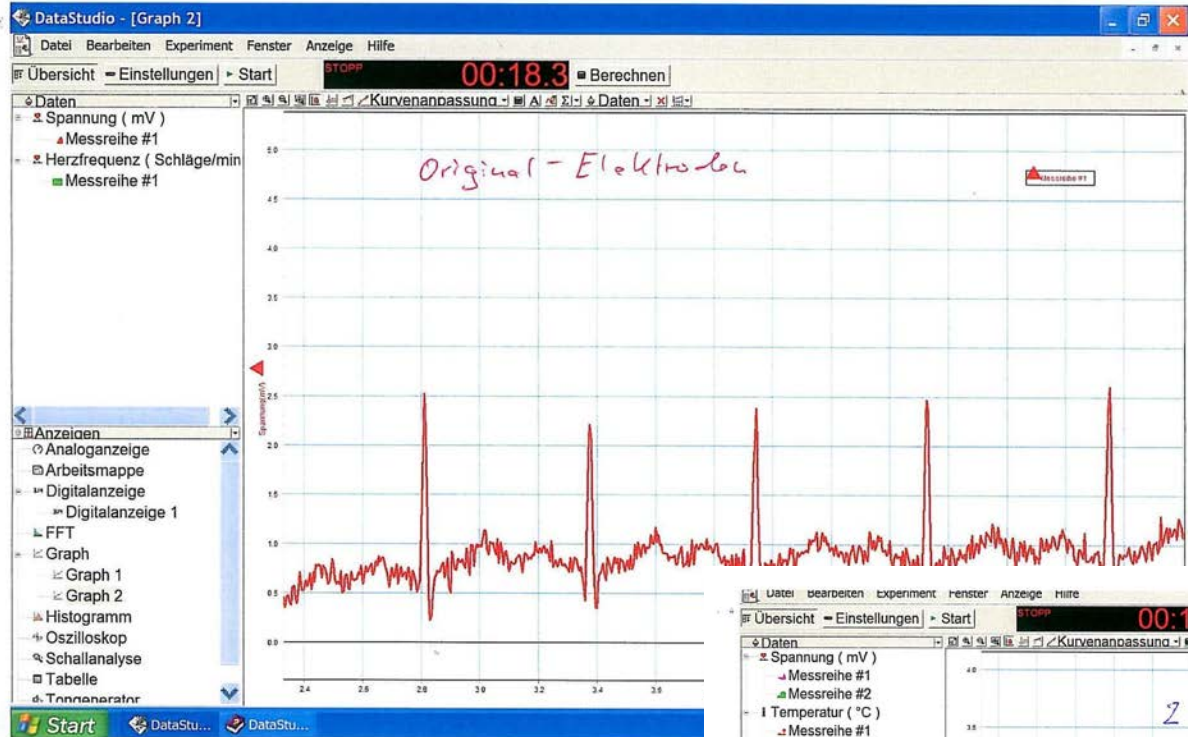
© 1998 PASCO scientific

\$5.00

PASCO[®]
scientific

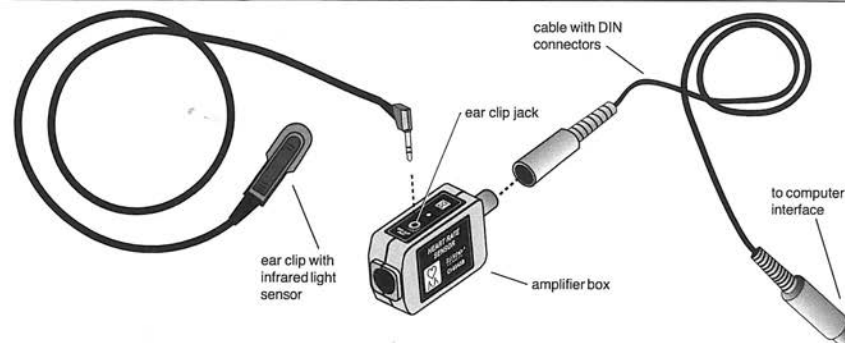
10101 Foothills Blvd. • Roseville, CA 95747-7100
Phone (916) 786-3800 • FAX (916) 786-8905 • www.pasco.com

better
ways to
teach science



2.6. HRM

HEART RATE SENSOR



Introduction

The PASCO CI-6543B Heart Rate Sensor works with a PASCO *Science Workshop*[®] computer interface to monitor a person's heart rate. Unlike an electrocardiograph (EKG), which monitors the electrical signal of the heart, the Heart Rate Sensor monitors the flow of blood through a part of the body, such as an ear lobe, by shining a light through it and monitoring the change in intensity. As the heart beats and forces blood through the blood vessels in the ear lobe, the light transmittance through the ear lobe changes.

The sensor consists of a Heart Rate Sensor amplifier box, a cable with DIN connectors for connecting to a PASCO computer interface, and an ear clip. The ear clip can be attached to a part of the body such as an earlobe, a fingertip, toe, or the web of skin between the thumb and index finger. The sensor shines an infrared light through the earlobe and measures the change in light that is transmitted. The light source is a small infrared light-emitting diode.

EQUIPMENT INCLUDED

- Heart Rate Sensor Amplifier Box
- cable with ear clip
- 6-foot cable with DIN connectors

ADDITIONAL EQUIPMENT REQUIRED

- computer (PC or Macintosh)
- *Science Workshop*[®] computer interface
- *Science Workshop*[®] software version 2.2. or higher

Note: This instruction sheet was written assuming that the user has a basic familiarity with *Science Workshop* and has access to the *User's Guide for Science Workshop*. Users can gain basic skills by working through the tutorial within *Science Workshop*. Another useful resource is the *Quick Reference Card for Science Workshop*.

© 1998 PASCO scientific

PASCO[®]
scientific

10101 Foothills Blvd. • Roseville, CA 95747-7100
Phone (916) 786-3800 • FAX (916) 786-8905 • www.pasco.com

better

ways to

teach science

Operation

Setting up the Equipment

1. Connect the Heart Rate Sensor amplifier box to analog channel A, B, or C of the *Science Workshop* computer interface box using the cable with the DIN connectors (Figure 1). Alternatively, the amplifier box can be plugged directly into the analog channel jack.
2. Connect the ear clip to the ear clip jack on the Heart Rate Sensor amplifier box.

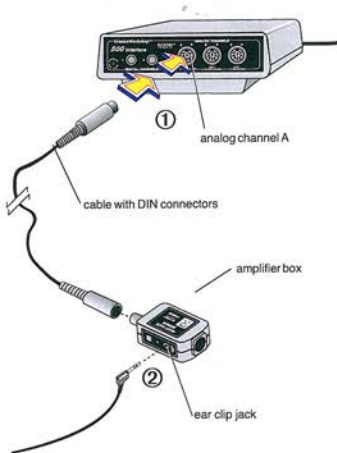


Figure 1
Connecting the amplifier box to the interface box and connecting the ear clip cable to the amplifier box

Setting up Science Workshop

1. Start *Science Workshop*.
2. In the Experiment Setup window, drag the icon for the analog plug to the icon for the channel you are using, and select Heart Rate Sensor from the pop-up menu. Click OK.
3. Click the **Sampling Options . . .** button, and adjust the sampling rate to 50 Hz by moving the

slider under **Periodic Samples**. Click **OK**.

Open a Graph display that plots Heart Rate (beats/minute) vs. Time, by dragging the icon for the Graph display to the Heart Rate Sensor icon, and selecting Heart Rate (b/m). Click **Display**.

4. Open a Digits display that displays Heart Rate (beats/minute) by dragging the icon for the Digits display to the Heart Rate Sensor icon, and selecting Heart Rate (b/m). Click **Display**.
5. Adjust the Digits display to show three digits to the left of the decimal and none to the right by double-clicking the Digits display and typing **3** in the **Digits Left** box and **0** in the **Digits Right** box. Click **OK**.
6. Clip the ear clip to your earlobe and adjust so it is firmly attached. Sit or stand quietly to avoid disturbing the ear clip (Figure 2).

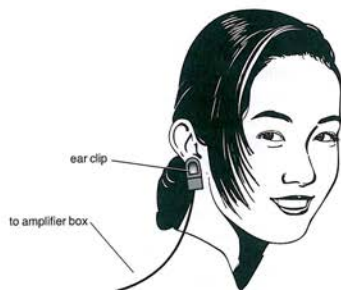


Figure 2
Correct placement of the ear clip

7. Begin monitoring your heart rate by clicking the **MON** button on the Experiment Setup window, choosing **Monitor** from the Experiment menu, or using the keyboard shortcut: ALT + M (Windows), ⌘ + M (Macintosh). Click the **STOP** button to stop monitoring.
8. If the Heart Rate Sensor appears to be working properly, you can begin recording data. However, if the pattern appears jumpy rather than smooth, reposition the ear clip until you see a smooth heart

PASCO
SCIENTIFIC

rate pattern as in Figure 3. If problems persist, consult the *Troubleshooting* section.

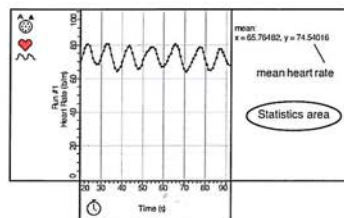


Figure 3
Typical plot of Heart Rate (b/m) vs. Time (as shown on the Graph display)

Recording and Analyzing Heart Rate Data

1. Begin recording your heart rate by clicking the **REC** button on the Experiment Setup window, choosing **Record** from the Experiment menu, or using the keyboard shortcut: ALT + R (Windows), ⌘ + R (Macintosh).
2. Record your heart rate for 60 seconds, and then stop recording by clicking the **STOP** button on the Experiment Setup window, choosing **Stop** from the Experiment menu, or using the keyboard shortcut: ALT + . (Windows), ⌘ + . (Macintosh).
3. Click the **Statistics** button on the Graph display to open the Statistics area of the Graph display.
4. Click the **Statistics Menu** button and select **Mean** from the statistics menu. (The value for the y-axis is your average heart rate.)

Note: You may be surprised to note that your heart rate varies over time on the Heart Rate vs. Time Graph display. For example, although your average resting heart rate over a period of 10 seconds may be 70 b/m, your heart rate that is determined moment to moment by the Heart Rate Sensor may vary from 60 b/m to 80 b/m. The amount of variation in heart rate differs among people and under different circumstances.

To calculate your average heart rate that corresponds to the heart rate you would measure by counting your pulse over a period of 10 seconds, drag a box over a 10-second segment of recorded heart rate data on the Graph display and note the mean y-axis value in the statistics area.

For additional information about the natural variability of resting heart rate, see Saini, M. W., et al., "Correlation of heart rate variability with clinical and angiographic variables and late mortality after coronary angiography," *American Journal of Cardiology* 62: 714-717 (1988).

Displaying Voltage Data

1. To display the voltage recorded or being monitored by the Heart Rate Sensor, click the **Plot Input Menu** button on the Graph Display, and select **Analog A > Voltage**, or open a new Graph display and select **Voltage** in the **Choose calculations to display** menu. (This voltage corresponds to the variation in light intensity transmitted through the body that results from the pulsating flow of blood through the tissues.)
2. Change the x-axis scale to span a period of 3 or 4 seconds by clicking in the x-axis area and changing the values in the dialog boxes. (The plotted voltage will look similar to that in Figure 4.)

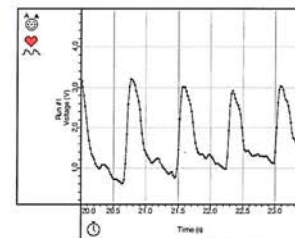
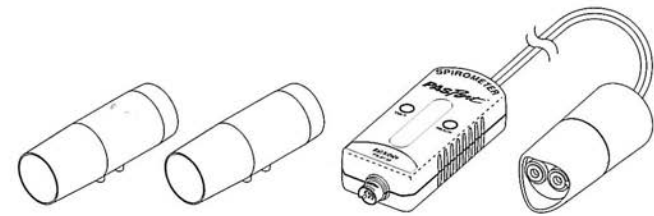


Figure 4
Typical plot of Voltage vs. Time (as shown on the Graph display)

Spirometer

PS-2152



2.7. Spirometer

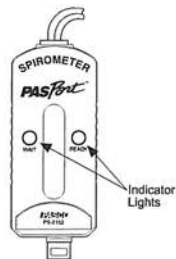
Included Equipment	Part Number
Electronics enclosure and handle	PS-2152
Single-use mouthpiece (2 included)	PS-2522 (10-pack)
CD-ROM containing DataStudio workbook files	013-09084
Additional Equipment Required	
PASPORT interface	See PASCO catalog or www.pasco.com
DataStudio or DataStudio Lite (required for computer-based data collection)	See PASCO catalog or www.pasco.com DS Lite available for free download
Additional Equipment Recommended	
Additional single-use mouthpieces	PS-2522 (10-pack)

Introduction

The PASPORT Spirometer allows students to collect accurate air-flow data from a pulmonary function test (PFT). The subject breathes through a sanitary, single-use mouthpiece as data is recorded and displayed on your computer or PASPORT interface. From the graphed data students can measure tidal volume, forced expiratory volume, and other important lung volumes and capacities.

Pulmonary Function Test Procedure

1. Use a nose clip or have the test subject hold his or her nose to ensure that all breathing is done through the mouth.
2. Hold the mouthpiece of the Spirometer stationary and away from air currents (including expired air). Start data collection; note the flashing red WAIT indicator on the sensor. Wait until the green READY indicator is illuminated before you move the mouthpiece or expose it to air currents.
3. After the green READY indicator has illuminated, place the tapered end of the mouthpiece *between the test subject's front teeth* with the lips creating a seal to ensure that all inspired and expired air flows through the mouthpiece.
4. Have the test subject perform the following sequence of breathing:



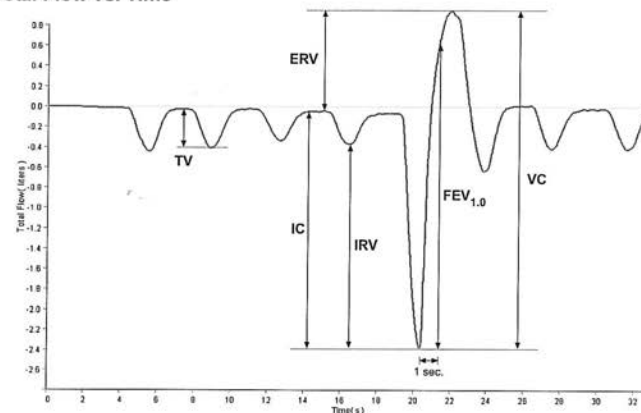
- Breathe quietly for about four breaths.
- Perform a forced inspiration followed immediately by a maximum-effort forced expiration.*
- Breath quietly for two breaths.

*When performing the forced inspiration and expiration, the subject should try to fill his or her lungs to maximum capacity, then exhale as fast and completely as possible.

5. Stop data collection.

Interpretation of PFT Data

Total Flow vs. Time



Total Flow is the *net volume* of air that flows *out* from the lungs through the Spirometer, equal to the total expired volume minus the total inspired volume. View the graph of Total Flow vs. Time. Four specific lung volumes and two lung capacities can be interpreted from this graph.*

Tidal Volume (TV) is the volume of one breath, or the amount of air moved into and out of the lungs during quiet breathing (breathing without effort).

Expiratory Reserve Volume (ERV) is the amount of air moved out of the lungs during a forced expiration, beyond the level of tidal expiration.

Inspiratory Reserve Volume (IRV) is the amount of air moved into the lungs during a forced inspiration, beyond the level of tidal inspiration.

Forced Expiratory Volume in One Second (FEV_{1.0}) is the volume of air moved out of the lungs in the first second of a forceful expiration following a maximal inspiration.

Inspiratory Capacity (IC) is the maximum amount of air that can be inspired after a normal expiration (IC = TV + IRV).

Vital Capacity (VC) is the maximum *movable* amount of air contained by the lungs (VC = TV + IRV + ERV).

$FEV_{1.0} \% = FEV_{1.0} \div VC \times 100\%$ is a common comparison of FEV_{1.0} to VC.

*To measure these quantities from the graph in DataStudio, click the Smart Tool button:



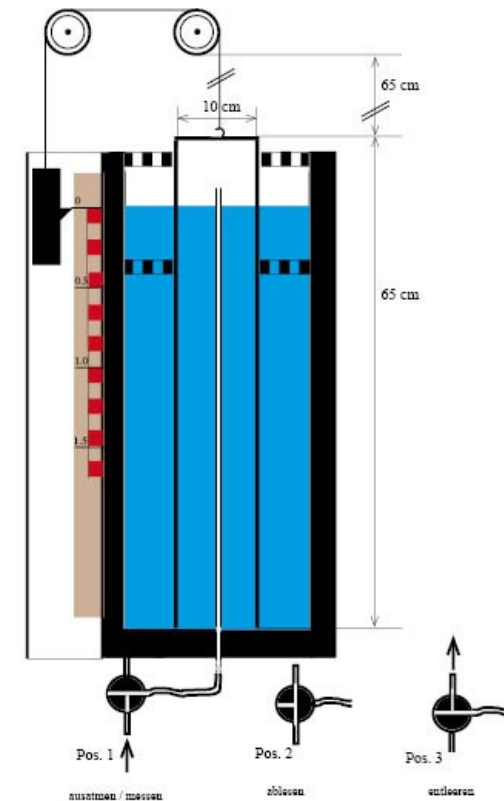
If you are viewing the data on the Explorer GLX (without a computer), select Smart Tool or Delta Tool from the Tools menu.

2.8. Vokalmaschine



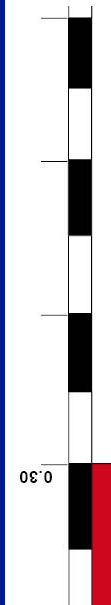
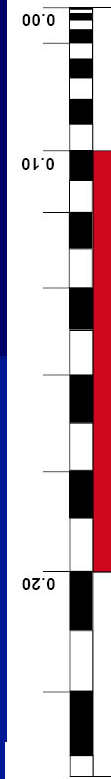
2.9. Lungenvolumen

Lungenvolumen



- Die Umlenkrollen müssen reibungsarm sein
- Der kleine Zylinder muss leicht sein
- In der Nulllage steht der Messzylinder unten auf
- Der Innendurchmesser des Wasserbehälters ist beliebig wählbar
- Das Gewicht kompensiert die Gewichtskraft des kleinen Zylinders minus Auftriebskraft in der Nullstellung. Da die Auftriebskraft beim Herausdrücken des kleinen Zylinders abnimmt, wird (so hoffe ich) der Zylinder beim Entlüften wieder in die Nulllage zurück gehen
- In Position 1 wird Luft eingeblasen, in Position 2 (1/4 Drehung im Uhrzeigersinn) kann abgelesen werden, in Position 3 wird entlüftet.
- Das Gegengewicht bewegt sich auch in einem Rohr (Schutz vor Beschädigung) und schleppt den Zeiger mit
- Zum genaueren Einjustieren könnte die Messlatte (genaue Einteilung später) verschiebbar montiert werden
- Der kleine Zylinder fasst 5 l was von der Dimensionierung her reichen muss
- Die Apparatur wird ungefähr 1.5 m hoch

2.10. Reaktion



3. Demonstrationen

- 3.1. Das Kunstherz (aus 1.2.)
- 3.2. Das EKG aufgenommen mit dem PASCOCO Interface
- 3.3. Das HRM aufgenommen mit dem PASCOCO Interface
- 3.4. Lungenvolumen

4. Bearbeitungen / Anträge

	Stand	Antrag	Entscheid
Das Kunstherz (aus 1.2.)	Testläufe fertig	Herz Kaufen	
Das EKG aufgenommen mit dem PASC0 Interface	Testläufe fertig	Entscheid über Kauf Interface	
Das HRM aufgenommen mit dem PASC0 Interface	Testläufe fertig	Entscheid über Kauf Interface	
Das Reaktionsexperiment	Stab fertig		Konstr.
Das Lungenvolumen	Prototyp fertig		Konstr.

	Stand	Antrag	Entscheid
Das Spyrometer	Prospekt PASCO	Entscheid über Kauf Interface	
Beweglichkeit der Wirbelsäule		Zeichnung für Werk- stätte	
Pumpleistung des Herzens		Zeichnung für Werk- stätte	