

## 1. Messen des Blutdrucks

### Hilfsmittel

- Blutdrucksensor Vernier BPS-BTA



### Einleitung

Der Blutdruck wird in der Regel durch zwei Werte charakterisiert:

- a) den systolischen Druck – den Druck des Blutes im Augenblick, in dem sich der Herzmuskel zusammenzieht und das Blut in den Kreislauf gepresst wird
- b) den diastolischen Druck – den Druck in dem Augenblick, in dem der Herzmuskel erschlafft und sich das Herz mit Blut füllt

Der Blutdruckwert entspricht eigentlich dem Überdruck des Blutes in den Adern gegenüber dem atmosphärischen Druck der Umgebung. Die übliche Einheit sind Millimeter Quecksilbersäule (mm Hg), denn zum Messen des (Über-)Drucks wurden – und werden mitunter auch heute noch – Quecksilber-Druckmesser (sog. Quecksilbermanometer) verwendet.

Die Blutdruckwerte werden durch zwei Zahlen angegeben, die durch einen Schrägstrich voneinander getrennt sind: systolischer Druck / diastolischer Druck.

Für gesunde Erwachsene wird als Idealwert ein Blutdruck von rund 120/80 angegeben. Kinder haben im Allgemeinen einen etwas niedrigeren Blutdruck.

Ob jemand einen zu hohen (oder zu niedrigen) Blutdruck hat, sollte ausschließlich ein Fachmann – der Arzt – diagnostizieren. In einem Klassenraum sind die Bedingungen für eine exakte Bestimmung des Blutdrucks nicht ideal. Trotzdem kann es interessant sein, den Blutdruck im Ruhezustand und nach einer physischen Belastung zu messen.

### Aufgabe:

1. Schließt den Sensor für den Blutdruck an den LabQuest an.
2. Setzt die Testperson auf einen Stuhl. Fädelt die Manschette so über den linken Arm, dass der Rand etwa 2 cm über dem Ellenbogen endet und der Pfeil in die Mitte der Armbeuge zeigt. Die Hand mit der Manschette legt die Testperson locker mit der Handfläche nach oben auf den Tisch neben dem Stuhl.

# MUNDANI

- Schraubt den Schlauch der Manschette an den Drucksensor.
- Startet den Messvorgang und pumpt durch wiederholtes Zusammendrücken des Gummiballs die Manschette auf einen Überdruck von rund 160 mm Hg auf. Arbeitet schnell, denn es kann sein, dass der Überdruck für die Testperson nicht angenehm ist.
- Die Luft entweicht nun von selbst langsam aus der Manschette und das Messsystem errechnet aus den feinen Druckunterschieden die Werte für den systolischen und diastolischen Druck. Es genügt, rund 100 Sekunden zu warten, bis der Messvorgang abgeschlossen ist.
- Notiert euch die Blutdruckwerte.
- Nun unterzieht sich die Testperson einer physischen Belastung (z. B. 30 schnelle Kniebeuge, die Treppe hinauflaufen).
- Messt nun erneut den Blutdruck.
- Vergleicht die gemessenen Werte und tragt sie in die Tabelle ein.
- Diskutiert über weitere Faktoren, die Änderungen des Blutdrucks beeinflussen.
- Notiert die drei wichtigsten Risikofaktoren für einen hohen Blutdruck.

	vor der Belastung	nach der Belastung
Blutdruckwerte		

**Die drei wichtigsten Risikofaktoren für einen hohen Blutdruck:**

---

---

---

# MUNDANI

## Hinweise für den Lehrer

Die Blutdruckwerte können nicht nur für die einzelnen Schüler abweichen, sondern auch bei ein und demselben Schüler in Abhängigkeit von äußeren Einflüssen (Stress, physische Aktivität, Tageszeit). Allgemein sollte jedoch nach physischer Aktivität der Blutdruck ansteigen.

Wenn die Luft durch das Ventil zu langsam (oder zu schnell) abgelassen wird, kann man dies regulieren, indem man die Position der Stellschraube verändert.

Risikofaktoren für einen hohen Blutdruck sind: Adipositas, hohes Alter, Stress, Rauchen, Alkohol, Nierenerkrankungen, genetische Faktoren.



## 2. Schutz vor UV-Strahlung

### Hilfsmittel

- Sensor für ultraviolette Strahlung Vernier UVA-BTA
- Quelle für ultraviolette Strahlung (Sonne, Prüfgerät für Banknoten u. Ä.)
- dünne Plastiktüte
- Sonnencreme
- Papierhandtuch
- Klebeband



### Aufgabe:

Schließt den UV-Sensor an den LabQuest an.

Bedeckt den Sensor mit der Hand und ruft durch Antippen des Displays mit der Sofortanzeige der UV-Strahlungsintensität das Menü auf, in dem ihr *Nullen* (Vynulovat) auswählt.

Richtet den UV-Sensor auf eine Quelle für UV-Strahlung (Sonne, künstliche Quelle) und fixiert ihn mit Klebeband in dieser Position.

Misst verschiedene Materialien und tragt in die Tabelle ein, wie viel ultraviolettes Licht in den einzelnen Fällen durchgedrungen ist.

Die dünne Plastiktüte wurde deshalb in die Tabelle aufgenommen, weil die Sonnencreme auf etwas aufgetragen werden muss, z. B. auf eine Tüte. Ohne die Tüte auch allein zu messen, wäre aber nicht klar, welchen Teil des Effekts die Creme und welchen die Tüte verursacht.

Denkt euch weitere Materialien aus, die ihr testen könnt, z. B. eine Brille, Glas, ein T-Shirt, Papier, die Wand einer PET-Flasche u. Ä.

# MUNDANI

<b>Wie viel UV-Strahlung durchdringt verschiedene Materialien</b>	
<b>Art des Filters (ihr könnt eure eigenen Ideen hinzufügen)</b>	<b>Intensität der UV- Strahlung (mW/m<sup>2</sup>)</b>
nur Luft	
dünne Plastiktüte	
dünne Plastiktüte mit einer dünnen Schicht Sonnencreme	



## Hinweise für den Lehrer

Die Aufgabenstellung ist relativ leicht und kommt ohne allzu detaillierte Anweisungen aus, um Raum für selbständiges Denken und die Diskussion im Zweierteam zu lassen.

Wenn die Schüler im Freien experimentieren, muss man das Wandern in der Sonne und die Bewölkung berücksichtigen. Beide Phänomene führen dazu, dass die UV-Strahlung nicht konstant ist. Wenn relativ rasch gearbeitet wird und sich die Bewölkung nur wenig verändert, kann die Messung aber ohne größere Probleme durchgeführt werden.

Wird eine künstliche UV-Strahlungsquelle verwendet (Prüfgerät für Banknoten u. Ä.), kann es passieren, dass die Intensität des UV-Lichts mit dem Entladen der Batterie allmählich absinkt.

Die dünne Plastiktüte wurde deshalb in die Tabelle aufgenommen, weil die Sonnencreme auf etwas aufgetragen werden muss, z. B. auf eine Tüte. Ohne die Tüte auch allein zu messen, wäre aber nicht klar, welchen Teil des Effekts die Creme und welchen die Tüte verursacht.

Versuchen Sie, die Schüler zu motivieren, sich weitere Materialien auszudenken, die sie testen können, z. B. eine Brille, Glas, ein T-Shirt, Papier, die Wand einer PET-Flasche u. Ä.

Wenn man die Intensität der UV-Strahlung, die (ohne Filter) die Luft durchdringt, mit 100 % angibt, dann liegt der Rückgang für eine dünne Plastiktüte in der Regel bei 70 bis 80 %.

Nach dem Auftragen der Sonnencreme auf die Tüte sinkt der Wert in der Regel um eine Dezimalstelle (z. B. auf 10 % oder noch weniger). Dies ist aber abhängig von der Art der Sonnencreme und der Dicke der Schicht. Beachten Sie, dass sich der Schutzfaktor, der auf der Sonnencreme angegeben ist, auf UV-B-Strahlung bezieht. Man kann davon ausgehen, dass mit einem höheren Schutzfaktor gegen UV-B-Strahlung auch ein höherer Schutzfaktor gegen UV-A-Strahlung einhergeht.



## 3. Herzfrequenz

### Hilfsmittel

- Pulsfrequenzsensor GW-HR
- Lineal, Bleistift



### Vorbereitung des Messvorgangs

1. Ein Schüler des Zweierteams nimmt den Sensor so in die Hand, dass die Handflächen die Metallflächen des Sensors die berühren.
2. Der andere wählt im Menü *Sensoren (Senzory) > Einstellungen (Nastavení) Go Wireless > Go Wireless...* aus.
3. Wenn der erste Schüler in diesem Moment den Sensor in der Hand hält, sollte dieser aktiviert sein und müsste im Menü als *Polar* erscheinen. Bitte auswählen und auf OK drücken.
4. Nun muss man nur einige Sekunden warten, bis das Gerät genügend elektrische Signale gesammelt hat, um die Pulsfrequenz zu ermitteln. Sobald auf dem Display eine Zahl erscheint, könnt ihr mit der Messung beginnen.

### Aufgabe 1 – Veränderung des Pulses im Stehen und Sitzen

Beginnt mit der Messung, bleibt ca. 30 Sekunden sitzen, steht danach auf, setzt die Messung weitere 30 Sekunden im Stehen fort, setzt euch dann wieder hin und messt noch einmal 30 Sekunden.

Zeichnet die Kurve ab (Skizze genügt).

# MUNDANI

## Aufgabe 2 – Veränderung des Pulses beim Luftanhalten

Setzt euch und beginnt mit der Messung. Messt zunächst etwa 30 Sekunden bei normaler Atmung. Haltet danach ca. 30 Sekunden den Atem an.

Zeichnet die Kurve ab (Skizze genügt).

## Aufgabe 3 – Veränderung des Pulses bei physischer Belastung

Aus den vorangegangenen Messungen wisst ihr schon, wie hoch ungefähr euer Ruhepuls ist. Macht nun 30 schnelle Kniebeuge (ggf. eine andere Bewegung) und messt gleich danach wieder den Puls. Lasst die Messung so lange laufen, bis die Pulsfrequenz zum ursprünglichen Wert zurückgekehrt ist. Das geschieht bei trainierten Menschen sehr viel schneller als bei untrainierten.

Zeichnet die Kurve ab (Skizze genügt).

## Zusammenfassung

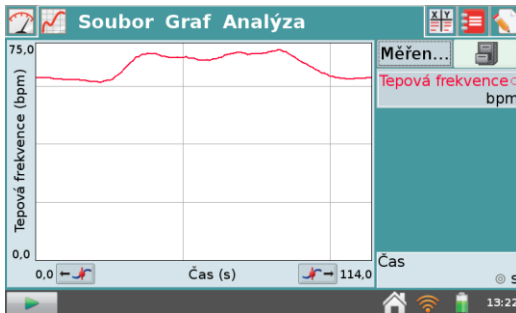
Vergleicht die Kurven.



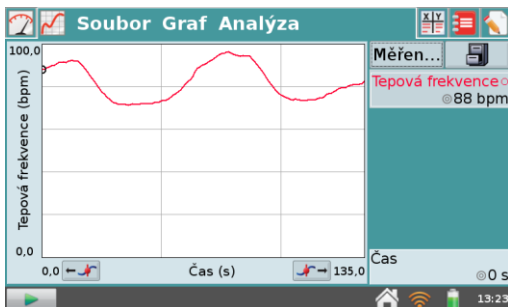


## Hinweise für den Lehrer

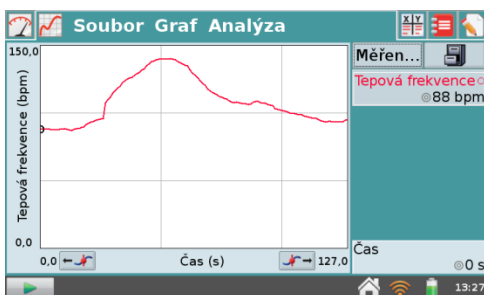
Wenn man gegessen hat und aufsteht, fließt das Blut in die Gliedmaßen und im oberen Teil des Körpers fällt der Druck ab. Das erkennen die sog. Barorezeptoren, die ein Signal für eine leichte Erhöhung der Pulsfrequenz aussenden, damit das durch das Herz fließende Blutvolumen konstant bleibt. Die Kurve unten zeigt ein Beispiel für die Erhöhung der Frequenz um circa 10 Schläge/min und den anschließenden Abfall des Pulses, wenn sich die Versuchsperson wieder gesetzt hat.



Beim Anhalten des Atems kommt es zu einem Abfall der Pulsfrequenz. Im Diagramm unten wurde der Atem zweimal hintereinander angehalten. Jedes Mal kam es zu einem Absinken der Pulsfrequenz um circa 20 Schläge/min.



Die Kurve unten zeigt einen Anstieg von 90 auf rund 140 Schläge/min nach 30 sehr schnellen Kniebeugen. Es dauerte etwa eine Minute, bis die Pulsfrequenz zu den ursprünglichen Werten zurückkehrte.



Quelle, Autor: Gymnázium Teplice, [www.vernier.cz](http://www.vernier.cz)