

Blutdrucksensor

BPS-BTA

Der Blutdrucksensor ist ein nichtinvasiver Sensor zur Blutdruckmessung am Menschen. Er misst systolischen und diastolischen Druck mit Hilfe des oszillometrischen Verfahrens.



Blutdrucksensor

Lieferumfang

- Blutdrucksensor
- verstellbare Standardmanschette für Erwachsene (27cm bis 39cm)
- Handpumpe
- Drucksignalwandler
- Handbuch (diese Anleitung)

Bitte beachten Sie, dass die Produkte von Vernier speziell für Unterrichtszwecke entwickelt werden. Sie sind für Industrie-, Medizin-, Forschungs- und Produktionszwecke nicht geeignet.

Unterstützte Geräte

Aufzeichnung der Messwerte von Physiologie-Sensoren								
Referenz	LabQuest2	LabQuest	LabQuest Mini mit Computer	GO!Link	Sensor DAQ	TI Nspire / LabCradle	LabQuest Stream	GW Link
BPS-BTA	●	●	●	●	●	●	○	○
EKG-BTA	●	●	●	●	●	○ ¹	○	○
HD-BTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SPR-BTA	●	●	●	●	●	○ ²	○ ³	○

¹ Digitale Filter werden nicht unterstützt
² Software unterstützt kein *baseline adjustment*, das für Lungenfunktionsmessungen benötigt wird.
³ Wird in einer zukünftigen Version unterstützt.

Unter www.vernier.com/bps-bta finden Sie eine komplette Liste von Interfaces und Messwerterfassungssoftware, die mit dem Blutdrucksensor kompatibel sind.

Software zur Messwerterfassung

Dieser Sensor kann mit folgender Software eingesetzt werden:

- **Logger Pro** (in Verbindung mit LabQuest 2, LabQuest, LabPro, Go!Link)
- **Logger Lite** (in Verbindung mit LabQuest 2, LabQuest, LabPro, Go!Link)
- **LabQuest App** (Version 1.2 oder neuer, in Verbindung mit LabQuest 2 oder LabQuest als eigenständigem Gerät)
- **DataQuest für TI-Nspire** (in Verbindung mit TI-Nspire Lab Cradle)
- **LabVIEW** (in Verbindung mit SensorDAQ. Mehr dazu unter www.vernier.com/labview.)

Funktionsweise

Der aktive Sensor ins diesem Gerät ist ein Honeywell SSC Drucksignalwandler. Der Sensor generiert eine Ausgangsspannung in Abhängigkeit des gemessenen Druckes in der Manschette. Er beinhaltet spezielle Schaltkreise zur Minimierung temperaturbedingter Messfehler sowie zur Aufbereitung der Signale vom Drucksensor. Die Ausgangsspannung des Blutdrucksensors verhält sich linear zum Druck.

Verwendung des Blutdrucksensors

Blutdruckmessungen werden am besten mit einem Partner durchgeführt.



Anlegen der Manschette

1. Legen Sie die Manschette fest um den Arm Ihres Partners, etwa 2 cm über dem Ellenbogen. Die beiden Gummischläuche der Manschette sollten über dem Bizeps-Muskel (Arteria brachialis) und nicht unter dem Arm verlaufen.
2. Bringen Sie den Gummischlauch der Manschette am Anschluss des Sensors an.
3. Die Person, deren Blutdruck gemessen wird, darf sich während der Messung nicht bewegen.
4. Aufzeichnung der Messwerte
 - Aufzeichnung mit Computer:
Verbinden Sie den Blutdrucksensor auf Kanal 1 mit Ihrem Interface (LabPro, LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini oder einem Go!Link) und verbinden Sie das Interface mit dem Computer. Starten Sie auf dem Computer Logger Pro (Version 3.4 oder neuer) oder **Logger Lite** (Version 1.3 oder neuer).
Logger Lite unterstützt Blutdruckmessungen derzeit nur in der Einheit mm Hg.
Das Programm erkennt den Blutdrucksensor automatisch und lädt die richtigen Einstellungen.
 - Aufzeichnung mit LabQuest:
Verbinden Sie den Blutdrucksensor mit Ihrem LabQuest 2 oder LabQuest.
Die LabQuest App erkennt den Blutdrucksensor automatisch und lädt die richtigen Einstellungen.
 - Aufzeichnung mit Mobilgerät:
Verbinden Sie den Blutdrucksensor auf Kanal 1 mit Ihrem LabQuest Stream Interface. Die Graphical Analysis App auf Ihrem Tablet oder Smartphone erkennt den Blutdrucksensor automatisch und lädt die richtigen Einstellungen.
5. Bringen Sie den Gummischlauch der Manschette am Anschluss des Sensors an.
6. Starten Sie die Messwerterfassung in der Software.
7. Drücken Sie schnell und wiederholt die Handpumpe, um die Manschette am Arm Ihres Partners bis zu einem Druck zwischen 150 und 170mm Hg aufzublasen. Ein Zähler in Ihrer Software zeigt die aktuellen Druckmesswerte des Sensors an. Legen Sie die Handpumpe auf einen Tisch, sobald der Maximaldruck erreicht ist. Das eingebaute Druckentlastungsventil wird den Druck in der Manschette langsam ablassen.
8. Nachdem der Druck unter 50mm Hg gefallen ist, können Sie das Ablassventil drücken, um die restliche Luft aus der Manschette abzulassen. Sollte der Druck nach Ende der Messwerterfassung nicht auf 50mm Hg abgefallen sein, können Sie die Ablassrate des Druckentlastungsventils entsprechend Kapitel „Einstellung des Druckentlastungsventils“ anpassen.

Hilfreiche Tips

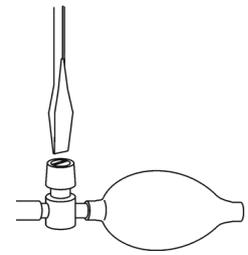
Messwerte des Blutdrucks unterscheiden sich von Person zu Person und sogar zwischen einzelnen Messungen am selben Individuum. Da der Blutdruck von vielen Faktoren abhängt, sind gleiche Werte bei verschiedenen Messungen nicht zu erwarten. Halten Sie sich an folgende Hinweise, um genauere Messungen zu erzielen.

- Arm und Hand der Versuchsperson müssen während der Messung stillgehalten werden.
- Die richtige Platzierung der Druckmanschette erhöht die Genauigkeit der Blutdruckmessungen. Die beiden Gummischläuche der Manschette sollten über dem Bizeps-Muskel (Arteria brachialis) und nicht unter dem Arm verlaufen. Die Manschette ist 2cm über der Ellenbogenbeuge anzubringen.
- Die Genauigkeit der Messwerte hängt auch von der Verwendung einer Manschette geeigneter Größe ab. Für jüngere Versuchspersonen ist eine kleinere Manschette (18 bis 27cm, Bestellnummer: CUFF-SM) erhältlich; für Versuchspersonen mit einem Armumfang von über 39cm eine größere (Bestellnummer: CUFF-LG).
- Berühren Sie während einer Messung nicht das Druckentlastungsventil.
- Zwischen der Manschette und dem Arm sollte sich kein Stoff befinden.
- Bei den meisten Versuchspersonen ist es nicht nötig, die Manschette stärker als 170mm Hg aufzublasen. Höherer Druck kann zu Schmerzen oder Verletzungen führen.
- Sollte das Druckentlastungsventil langsamer oder schneller als 2,0-4,0 mm Hg/s ablassen, sollten Sie die Ablassrate des Druckentlastungsventils entsprechend Kapitel „Einstellung des Druckentlastungsventils“ anpassen.

Einstellung des Druckentlastungsventils

Das Druckentlastungsventil ist für einen Armumfang von 32cm auf eine Ablassrate von 3 mm Hg/s voreingestellt. Für deutlich größere oder deutlich kleinere Armumfänge kann es nötig sein, die Ablassrate anzupassen. Dabei sollte sie im Bereich von 2,0-4,0 mm Hg/s bleiben. Fassen Sie dazu die Handpumpe und halten Sie sie so, dass der Schlauch von Ihnen weg zeigt. Mit einem Schraubenzieher können Sie Ablassrate nun am Metallschlitz an der Oberseite des Druckentlastungsventils einstellen. Ein Drehen im Uhrzeigersinn erhöht die Abflussrate, eines entgegen des Uhrzeigersinnes verringert sie.

Je größer der Armumfang der Versuchsperson, desto langsamer wird der Druck abgelassen.

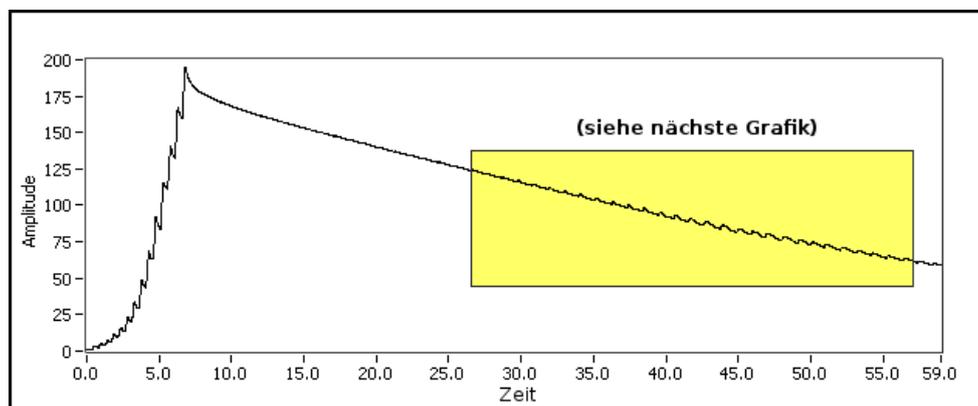


Ablastrate einstellen

Berechnung des Blutdrucks (oszillometrisches Verfahren)

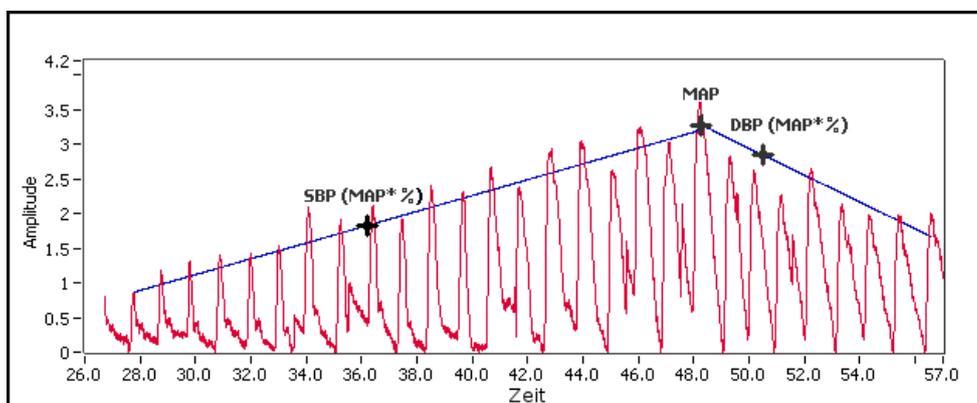
Das oszillometrische Verfahren ist ein nichtinvasives Verfahren zur Messung des Blutdrucks. Es basiert auf dem Prinzip, dass das Blut, das vom Herzen durch die Arterien gepumpt wird, eine Dehnung der Arterienwände verursacht. Wenn eine um den Oberarm gelegte Manschette, die die Arteria brachialis abdrückt, aufgeblasen und dann gleichmäßig und langsam entleert wird, bildet sich ein arterieller Druckimpuls. Diese Druckimpulse gehen von den Arterien, durch den Arm und in die Druckmanschette selbst über.

Ist die Arterie vollständig abgedrückt, stoppt der Blutfluss und auch die Druckimpulse. Da der Druck in der Manschette langsam verringert wird, nimmt der arterielle Blutdruck bis zu einem Punkt zu, ab dem das Blut durch die Arterie in kurzen Impulsen gepresst wird. Da der Druck in der Manschette weiter abnimmt, strömt mehr Blut durch die abgedrückte Arterie und die Impulse werden immer deutlicher, bis die maximale Amplitude erreicht wird. Weitere Absenkung des Manschettendrucks verringert die Abdrückung der Arterie und die Impulse nehmen solange weiter ab bis die Arterie nicht mehr abgedrückt wird.



Vom Sensor gemessener Manschettendruck

Diese Druckimpulse bilden, wenn sie von der abklingenden durchschnittlichen Druck der Manschette separiert werden, eine oszillierende Wellenform (siehe Abbildung unten). Die Spitzen der Amplituden erzeugen eine glockenförmigen *Hüllkurve*. Innerhalb dieser Hüllkurve erhöhen sich die Amplituden der Wellenform durch den systolischen Blutdruck, bis der mittlere Arteriendruck (MAP) erreicht ist. Physiologisch nähert sich der Manschettendruck, der der maximalen Amplitude entspricht, dem mittleren arteriellen Druck. Im Allgemeinen wird der systolische Blutdruck durch Bestimmung desjenigen Punktes auf der Hüllkurve berechnet, der vor dem MAP liegt und einem bekannten Prozentsatz der maximalen Amplitude entspricht. Der diastolische Blutdruck wird nach der gleichen Methode berechnet, wobei der Abschnitt der Hüllkurve nach dem MAP betrachtet wird.



Aus den einzelnen Pulsschlägen wird die blaue Hüllkurve errechnet

Einsatz des Blutdrucksensors in Höhen von über 1.800m

Um eine einwandfreie Messungen in Höhen über 1.800m Höhe (bei 0,8 atm oder 609 mm/Hg) durchzuführen muss das Druckentlastungsventil neu eingestellt werden. Das Druckentlastungsventil ist auf eine Ablassrate von 3,0 mm Hg/s auf Höhe des Meeresspiegels eingestellt, wo der Atmosphärendruck 1 atm oder 760 mm/Hg beträgt. In größeren Höhen entlässt das Druckentlastungsventil langsamer. Für Messungen in Höhen von über 1.800 m sollten Sie also die Ablassrate erhöhen (eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn dürfte genügen). Überprüfen Sie, ob die tatsächliche Ablassrate nun im Bereich von 2,0-4,0 mm Hg/s liegt.

Vorgeschlagene Experimente

- Messung des Blutdrucks vor und nach einer Anstrengung
- Vergleich des Blutdrucks im Sitzen und im Stehen
- Vergleich des Blutdrucks nach freiwilliger isometrischer Kontraktionen (Halten von Gewichten oder Gegenständen) und einer rhythmische Aktivität wie z.B. Laufen oder Radfahren
- Untersuchung des Einflusses der Verdauung auf den Blutdruck
- Untersuchungen zur Auswirkung von Koffein auf den Blutdruck
- Vergleich des Blutdrucks zwischen Rauchern und Nichtrauchern

Technische Daten

Druckbereich:	0 bis 258 mm Hg
Maximaldruck ohne Beschädigung:	1550mm Hg
Typische Messgenauigkeit:	±1mm Hg
Temperaturkompensation:	-20°C bis 85°C
Sensoreinheit:	SSCMRRN005PGAA5
Kombinierte Linearität und Hysterese:	typisch ±0,25%
Antwortzeit:	1 Millisekunde
Kalibrierung	
Steigung:	64,64 (mm Hg/V)
Achsenabschnitt:	-32,32 (mm Hg)

Zubehör

- Blutdruckmanschette Standard (CUFF-STD)
- Blutdruckmanschette klein (18 bis 27cm, CUFF-SM)
- Blutdruckmanschette groß (35 bis 51cm, CUFF-LG)

Gewährleistung

Vernier gibt auf dieses Produkt fünf Jahre Garantie ab dem Tag der Auslieferung an den Kunden. Die Garantie ist beschränkt auf fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Herstellung. Fehler durch falsche Handhabung sind von der Garantie ausgeschlossen.



Im Alleinvertrieb von

heutink.technik

Sitz Adresse:
Heutink Technische Medien GmbH
Brüsseler Str. 1a
49124 Georgsmarienhütte
info@heutink-technik.de

Postanschrift:
Heutink Technische Medien GmbH
Industriepark 14
7021 BL Zelhem
info@heutink.com

*basiert auf Stand vom 09.06.2016
Stand 15. Juni 2016*