

# CHRONOSKOP CHR-9

Digitale Zeitwaage



DEUTSCH

## Bedienungsanleitung

© 2017 www.CHRONOSKOP.com



---

# Inhaltsverzeichnis

<b><u>1. EINFÜHRUNG .....</u></b>	<b><u>5</u></b>
1.1. ALLGEMEINE INFORMATION ZUR GERÄTEFUNKTION .....	5
1.2. DIE ANSCHLÜSSE .....	7
1.3. DAS TOUCHDISPLAY .....	8
1.4. INBETRIEBNAHME.....	8
1.5. BATTERIEBETRIEB .....	8
<b><u>2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
2.1. SCHLAGZAHL / GANG / PERIODENDAUER .....	9
2.2. ABFALLFEHLER (REPÈRE) .....	9
2.3. AMPLITUDE .....	10
<b><u>3. MESSUNG MIT DER ZEITWAAGE .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
3.1. AKUSTISCHE MESSUNG .....	11
3.2. OPTISCHE LICHTSCHRANKENMESSUNG.....	13
3.3. VERWENDUNG DES KOPFHÖRERANSCHLUSSES .....	14
3.4. MESSUNG MIT EXTERNEN SENSOREN .....	14
3.5. MENUEAUFBAU .....	14
3.6. START DER MESSUNG UND DIE SCHALTFLÄCHEN .....	15
3.7. MESSUNG – AUSGABE DER ZAHLENWERTE .....	16
3.8. MESSUNG - DIE DIAGRAMMDARSTELLUNG .....	17
3.9. MESSUNG - DIE ZEITACHSENDARSTELLUNG .....	19
3.10. MESSUNG - DIE IMPULSDARSTELLUNG .....	20
3.11. OPTISCHE ZEIGERMESSUNG .....	21
<b><u>4. EINSTELLUNGEN .....</u></b>	<b><u>22</u></b>
4.1. AUSWAHL DER MENÜSPRACHE .....	22
4.2. AUSWAHL DER MESSQUELLE .....	22
4.3. EINSTELLUNG DER SCHLAGZAHL .....	23
4.4. ZEITINTEGRATION .....	24
4.5. EINSTELLUNG DES HEBEWINKELS.....	24
4.6. DISPLAYBELEUCHTUNG.....	24
4.7. QUARZFREQUENZEINSTELLUNG .....	25
4.8. DER QUARZOFEIN .....	25
<b><u>5. KALIBRIEREN DER QUARZFREQUENZ .....</u></b>	<b><u>26</u></b>
5.1. ALLGEMEINES ZUM KALIBRIEREN MIT DEM DCF77 SIGNAL.....	26

---

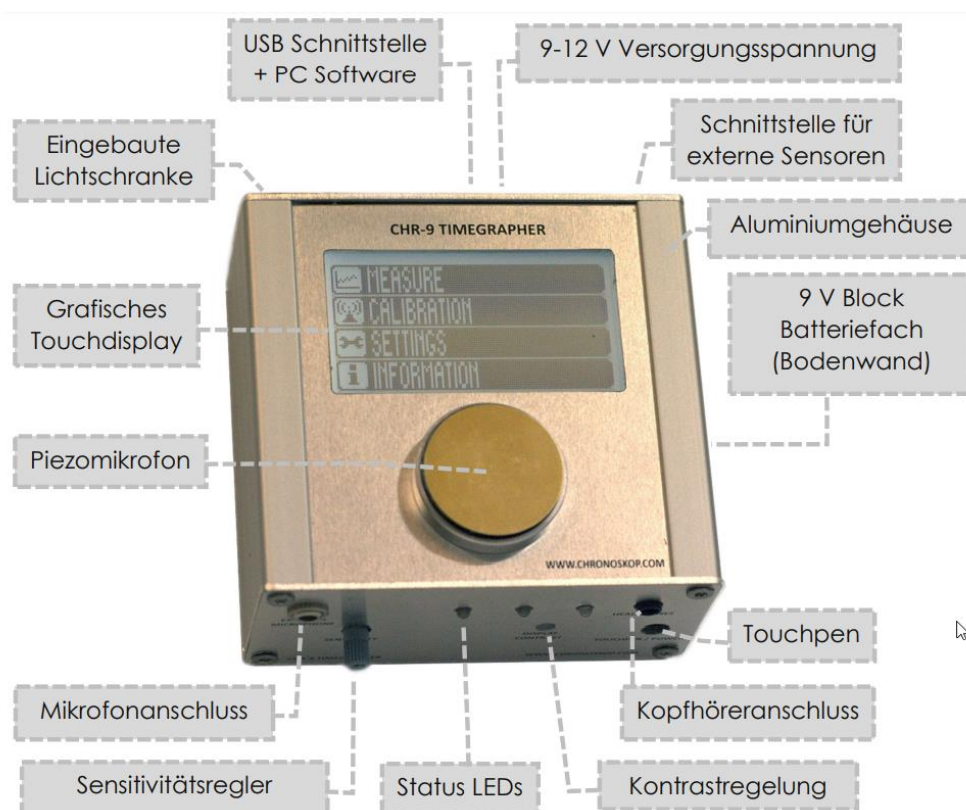
<b>5.2. KALIBRIEREN DER ZEITWAAGE.....</b>	<b>27</b>
<b><u>6. AUSGABE VON INFORMATIONEN .....</u></b>	<b><u>28</u></b>
<b>6.1. GERÄTEINFORMATION .....</b>	<b>28</b>
<b>6.2. LETZTE MESSUNG.....</b>	<b>28</b>
<b><u>7. PC-SOFTWARE „CHRONOPORT 2.0“ .....</u></b>	<b><u>29</u></b>
<b>7.1. ALLGEMEINE FUNKTIONEN.....</b>	<b>29</b>
<b>7.2. SYSTEMVORAUSSETZUNGEN .....</b>	<b>29</b>
<b>7.3. ANSCHLIEBEN DER ZEITWAAGE .....</b>	<b>29</b>
<b>7.4. INSTALLATION DER SOFTWARE .....</b>	<b>30</b>
<b>7.5. DAS PROGRAM VOM DATENTRÄGER STARTEN.....</b>	<b>33</b>
<b>7.6. FENSTERAUFBAU.....</b>	<b>33</b>
<b>7.7. MENÜAUFBAU.....</b>	<b>34</b>
<b>7.8. MESSUNG .....</b>	<b>35</b>
<b>7.9. MESSREPORTE SPEICHERN / ÖFFNEN.....</b>	<b>35</b>
<b>7.10. AUDRUCK DES MESSPROTOKOLLS .....</b>	<b>36</b>
<b>7.11. DEINSTALLATION.....</b>	<b>36</b>

# 1. Einführung

## 1.1. Allgemeine Information zur Gerätefunktion

Die Zeitwaage Chronoskop CHR-9 ist ein elektronisches Mess- und Prüfgerät für die Produktion, Reparatur und Service von mechanischen Uhren. Die Zeitwaage ermöglicht eine akustische Messung sowie eine Lichtschrankenmessung mit der internen bzw. Externen Lichtschranke. Es können Werte wie Gang, Schlagzahl, Abfallfehler und die durchschnittliche Dauer einer Halbschwingung ermittelt werden. Bei ausreichender Lautstärke des Schlagsignals kann bei der akustischen Messung über die Untersuchung des akustischen Signals die Amplitude der zu messender Uhr ermittelt werden. Bei einer Langzeitmessung kann das zeitliche Verhalten des Gangs auf einer Grafik beobachtet werden. Die Messergebnisse werden graphisch auf dem beleuchteten Touchdisplay dargestellt und als Zahlenwerte ausgegeben. Während der Messung kann zwischen verschiedenen Darstellungsarten umgeschaltet werden. Die Soll-Schlagzahl kann automatisch ermittelt, manuell gewählt oder individuell eingestellt und gespeichert werden.

Die akustische Messung geschieht mittels dem eingebauten Piezomikrofon. Zur Abkopplung akustischer Störgeräusche ist die Piezoscheibe auf einem 5 mm starken Schaumstoff gelagert. Mit dem Drehregler kann die Signalverstärkung eingestellt werden. Um den Gang einer Armbanduhr oder einer kleinen Uhr zu messen, wird die Uhr auf die Piezoscheibe des eingebauten Mikrofons gelegt.



---

Die optische Messung mit der Lichtschranke dient zur Messung von Pendeluhren.

Die Mehrsprachige Menüführung in Englisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, Italienisch und Polnisch führt Sie einfach und übersichtlich über die Funktionen.

Mit einem optional erhältlichen DCF77 Radioempfänger kann die Zeitwaage kalibriert werden. Zur Kalibrierung wird das Funksignal der Atomuhr in Mainflingen (DCF77) als Referenzsignal genutzt. Diese Kalibrierungsmethode ermöglicht eine Messgenauigkeit von wenigen Sekunden pro Jahr. Um die höchste Stabilität der Quarzfrequenz und somit auch der Messgenauigkeit zu gewährleisten, wird der eingebaute Quarzoszillator in einem Quarzofen geheizt und auf konstanter Temperatur gehalten.

Dank dem eingebauten Kopfhöreranschluss können Sie dem Arbeitsgang einer Uhr direkt lauschen. Das Gerät verfügt desweiteren über einen Mikrofoneingang, eine Schnittstelle für externe Sensoren und aktive Mikrofone, einen Regler der Mikrofonempfindlichkeit sowie einen Regler für die Kontrasteinstellung und einen Steckplatz für den Touchstift.

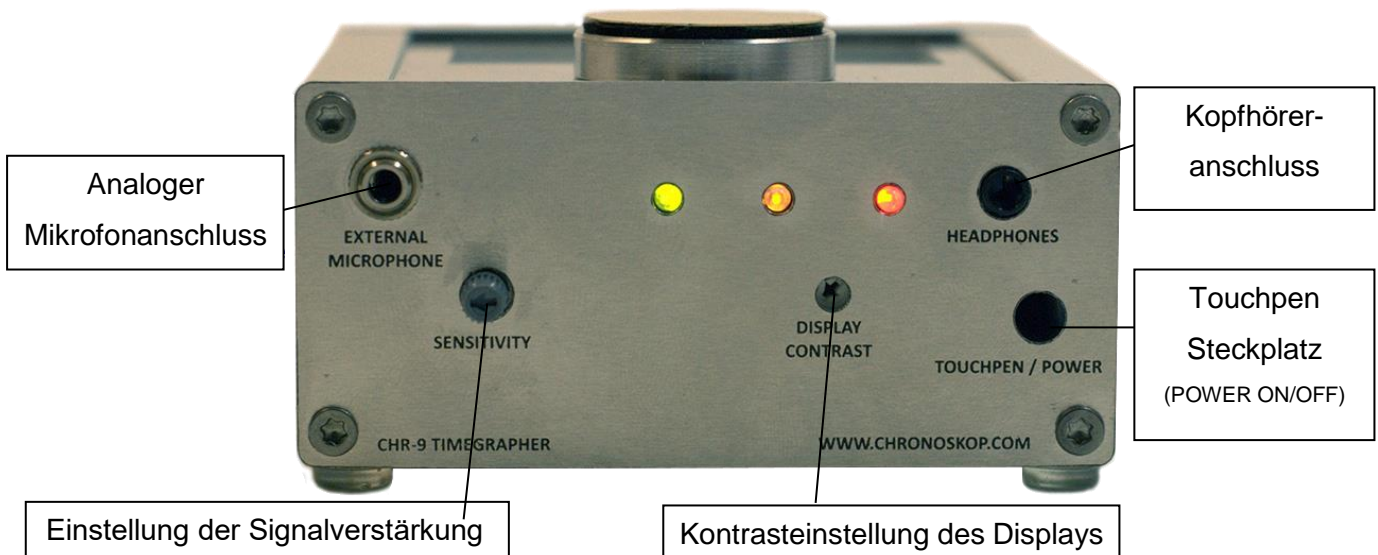
Die Messergebnisse können über eine USB Schnittstelle an einen PC gesendet werden, wo diese mit der Software Chronoport 2.0 gespeichert oder ausgedruckt werden können. Alle Daten werden dabei laufend an den Rechner zugesendet und dort als Zahlenwerte und Grafik angezeigt. Direkte Datenübertragung lässt die gesamte Messung in einer verschiebbaren Endlosgrafik darstellen. Es kann zwischen den Sprachen Englisch, Deutsch und Polnisch umgeschaltet werden. Die Messdaten können samt der Grafik gespeichert werden. Ein Ausdruck der Messung wird auf einem DIN A4 Blatt zusammengefasst. Die Software kann auf dem Rechner installiert werden, lässt sich aber auch von der CD starten. System-Voraussetzungen: MS Windows ab der Version Windows 98. Die Software ist auf unserer Internetseite zum Herunterladen freigegeben. Das Gerät funktioniert natürlich auch ohne einen PC.

Der Einsatz neuester Mikrocontrollerelektronik realisiert mit moderner SMD Technik erlaubt eine kompakte Lösung - der kompakte Aufbau (ca. 9cm x 9cm x 4cm) verleiht dem Gerät Handlichkeit; es ist leicht zu transportieren und kann im Batteriebetrieb vielerorts eingesetzt werden. Nähere Information entnehmen Sie aus der aktuellen Bedienungsanleitung, die Sie auf unserer Internetseite herunterladen können.

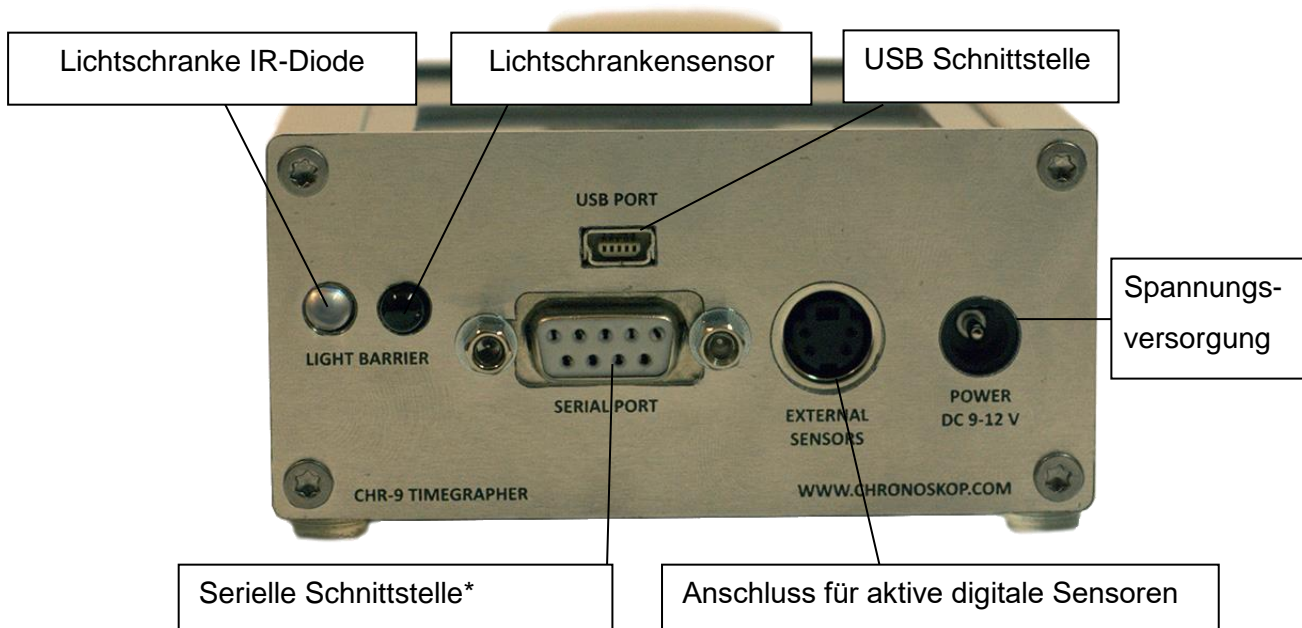
## 1.2. Die Anschlüsse

Das Gerät verfügt über in folgenden Bildern dargestellte Anschlüsse und Anzeigen:

LED Grün – Als Schlag identifiziertes Signal  
LED Gelb – Signaleingang  
LED Rot – Fehler bzw. Störsignal während der Messung oder der Kalibrierung



Die Frontseite



Die Rückseite

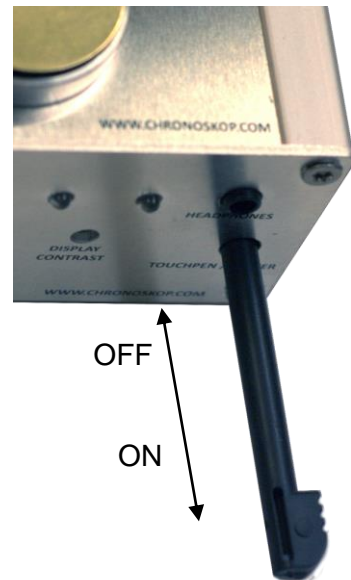
---

### 1.3. Das Touchdisplay

Das Gerät ist mit einem Touchdisplay ausgestattet. Es darf nicht mit einer Gewichtskraft über 100g bedient werden: Bruchgefahr! Bitte bedienen Sie das Touchdisplay mit dem mitgelieferten Stift. Benutzen Sie keine scharfen metallischen Gegenstände. Sie können auch Ihren Fingernagel benutzen. Felder, die eine Touchfunktion haben, sind stets mit heller Schrift auf dunklem Hintergrund dargestellt.

### 1.4. Inbetriebnahme

Das Gerät wird eingeschaltet, indem der Stift aus dem Gerät herausgenommen wird. Durch das Einstecken des Stiftes wird das Gerät wieder ausgeschaltet. Zur Spannungsversorgung darf nur das mitgelieferte Steckernetzteil genutzt werden.



### 1.5. Batteriebetrieb

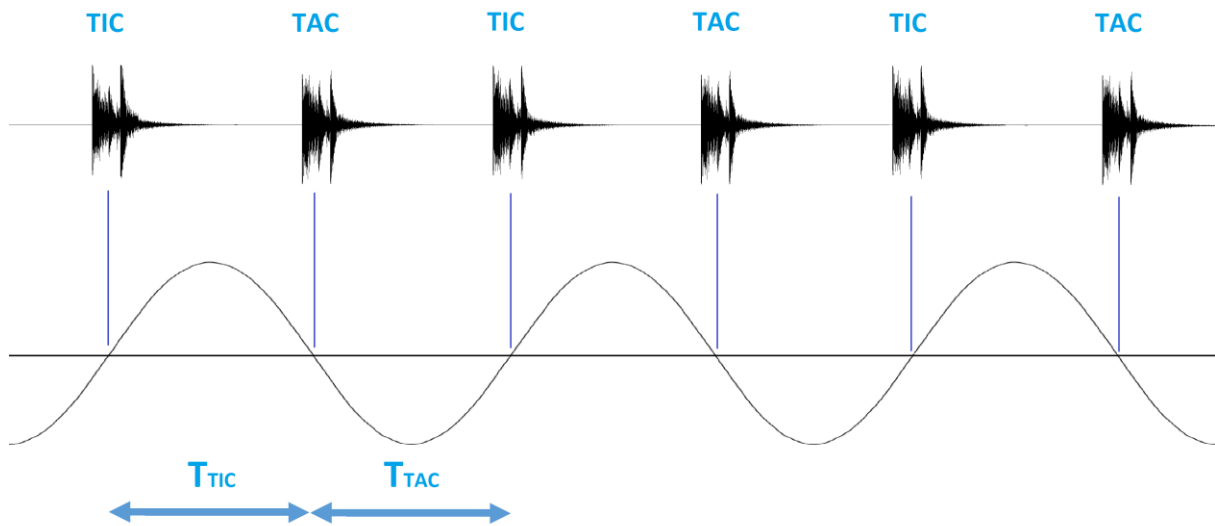
Das Gerät ist mit einem Batteriefach ausgestattet, das sich auf der unteren Seite des Gerätes befindet. Im Batteriebetrieb wird die Zeitwaage mit einem 9 V Block betrieben. Um die Laufzeit der Batterie zu erhöhen, kann die Displaybeleuchtung in den Einstellungen ausgeschaltet werden. Es kann vorkommen, dass bei fallender Leistung der Batterie der Displaykontrast beim Wechseln in den Batteriebetrieb nachgeregelt werden muss.



## 2. Theoretische Grundlagen

### 2.1. Schlagzahl / Gang / Periodendauer

Zur Berechnung der Gangabweichung (R) wird die gemessene Periodendauer mit dem eingestellten bzw. ermittelten Referenzwert verglichen. Als Periodendauer bzw. Halbschwingungsdauer wird die durchschnittliche Zeit zwischen den Schlägen bezeichnet.

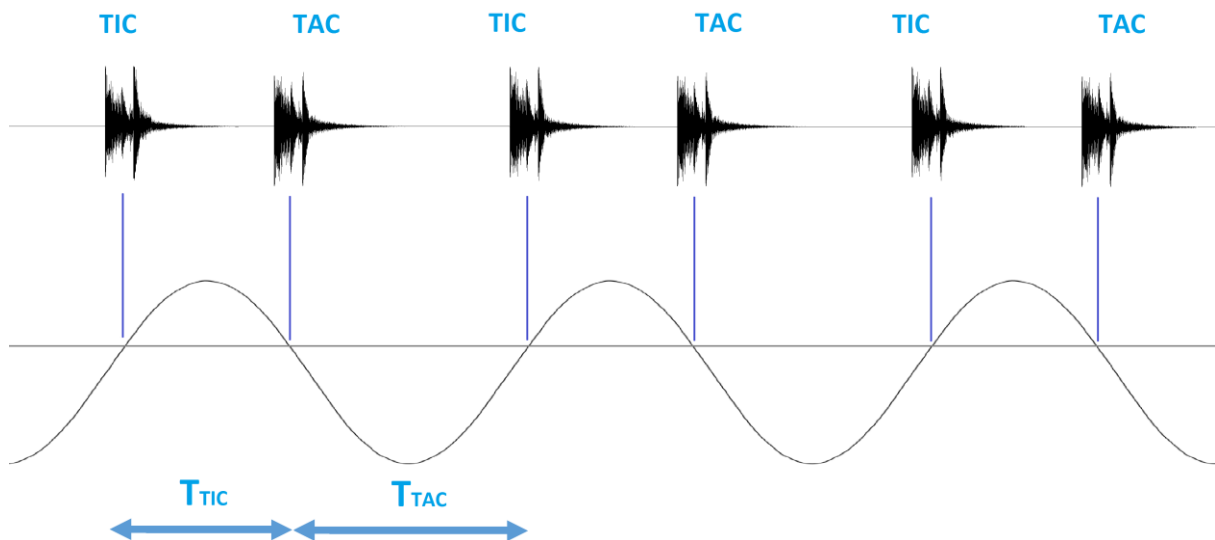


Periodendauer wird folgend berechnet:  $T_P = ( T_{TIC} + T_{TAC} ) / 2$

Die Anzahl der Schläge pro Stunde wird als Schlagzahl (BR) bezeichnet.

### 2.2. Abfallfehler (Repère)

Schwingt die Unruhe unsymmetrisch um die Nulllage herum, ist die Periodendauer aufeinander folgender Schläge  $T_{TAC}$  und  $T_{TIC}$  ungleich. Aus der Differenz der Halbschwingungsdauer wird der Abfallfehler berechnet und in Millisekunden angegeben.



Abfallfehler wird folgend berechnet:  $T_P = ( T_{TAC} - T_{TIC} ) / 2$

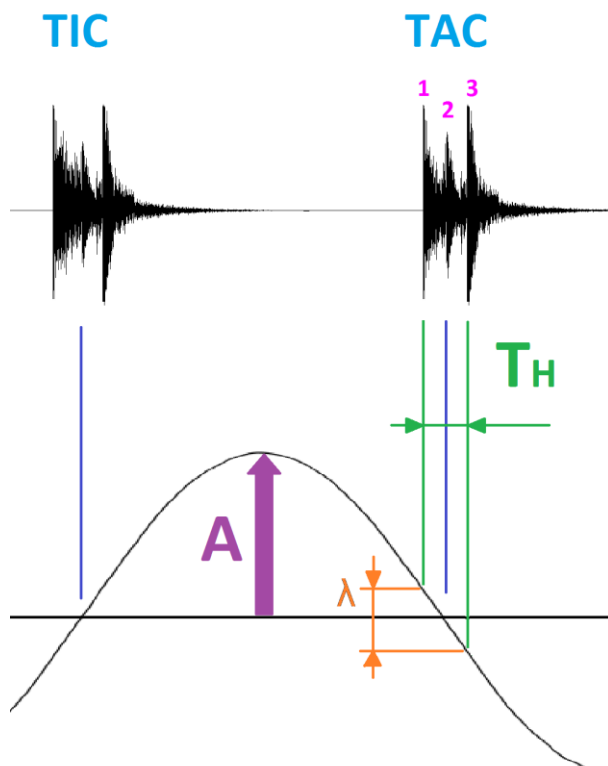
## 2.3. Amplitude

Als Amplitude wird die maximale Schwingungsweite der Unruh bezeichnet und wird als Winkel zur Gleichgewichtslage angegeben. Die Amplitudenwerte der Armbanduhrenwerke liegen bei etwa  $260^\circ - 310^\circ$ .

Um Amplitude zu bestimmen, muss das Schlaggeräusch näher untersucht werden. Ein Schlaggeräusch der Schweizer Ankerhemmung setzt sich aus drei Impulsen zusammen:

1. Impuls: Der Hebelstein der Rolle trifft auf die Gabel des Ankers.
2. Impuls: Ein Zahn des Ankerrades trifft auf die Impulsfläche einer Palette und die Ankergabel berührt den Hebelstein.
3. Impuls: Das stärkste Geräusch. Ein Zahn des Ankerrades fällt auf die Ruhefläche der Palette und die Ankerstange schlägt an einen Begrenzungsstift.

Anhand des bekannten Hebewinkels  $\lambda$  (meistens  $50^\circ - 52^\circ$ ) und der gemessenen Hebezeit der Unruh  $T_H$  (zeitlicher Abstand zwischen dem ersten (1) und dem dritten (3) Impuls), wird die Amplitude  $A$  ermittelt.



---

## 3. Messung mit der Zeitwaage

Es gibt zwei Methoden, mechanische Uhren mit Hilfe der Zeitwaage zu vermessen. Es sind:

- akustische Messung
- Messung mit der Lichtschranke

Während bei akustischer Messung der Schall der Uhr detektiert wird, wird bei der Lichtschranke der Lichtweg vom Pendel unterbrochen. Die Einstellung, ob die Messung akustisch oder optisch stattfinden soll, wird in den Einstellungen vorgenommen.

### 3.1. Akustische Messung

#### Messung mit dem eingebauten Piezomikrofon

Die akustische Messung geschieht mittels dem eingebauten Piezomikrofon. Zur Abkopplung akustischer Störgeräusche ist die Piezoscheibe auf einem 5 mm starken Schaumstoff gelagert. Für eine maximale Abkopplung kann auch die Schaumstoffeinlage aus der Verpackung zusätzlich verwendet werden. Wegen der hohen Empfindlichkeit des Mikrofons sollten (trotz digitaler Filterung) Umgebungsgeräusche vermieden werden. Mit dem Drehregler kann die Signalverstärkung eingestellt werden. Bei sehr leisen Uhren empfiehlt es sich, die Abdeckung der Uhr für die Zeit der Messung zu entnehmen. Auch die Nutzung der Batteriespannung kann dabei helfen, die Störgeräusche aus dem Spannungsnetz zu vermeiden.

Um den Gang einer Armbanduhr oder einer kleinen Uhr zu messen, ist die Uhr auf das Mikrofon zu legen. Um die Schwingungen optimal auf den Piezokristall zu übertragen, sollte das Uhrengehäuse direkt auf dem Mikrofon liegen. Diese Methode ist nur für Uhren bis 200 g zulässig! Obwohl die deckende Metallscheibe des Piezoelements des Mikrofons aus einem weichen Metall besteht, sollte die Uhr mit Vorsicht aufgelegt werden, um Kratzer zu vermeiden.

Zu beachten: Piezoscheiben sind sehr empfindlich. Beim Messen mit dem eingebauten Mikrofon sollten Sie während der Messung sogar das Bedienen des Displays möglichst meiden, denn auch dies kann Störgeräusche erzeugen.

---

## Messung mit dem externen akustischen Krokodilmikrofon

Das externe Krokodilmikrofon gehört zum optionalen Zubehör und kann ggf. mitbestellt oder nachgeliefert werden.

Zur akustischen Messung kann ein externer Piezomikrofon verwendet werden. Dieser ist an die 3,5 mm Mikrofonbuchse anzuschließen. Beim Einstecken des Mikrofonsteckers wird das eingebaute Mikrofon automatisch deaktiviert. Das Krokodilmikrofon wird an das Uhrgehäuse angeklemt. Es ist besonders geeignet zum Vermessen von Mechanismen der Großuhren. Bei akustischen Messungen von Uhren mit Schlagwerk sollte das Schlagwerk zur Vermeidung von Störgeräuschen abgeschaltet werden. An die Mikrofonbuchse dürfen keine Mikrofone angeschlossen werden, die mit externer Versorgungsspannung betrieben werden. Das Krokodilmikrofon verleiht viel Flexibilität und wird sehr nützlich, wenn eine Uhr in verschiedenen Lagen vermessen werden soll. Es zeichnet sich durch sehr gute Abkopplung von den Umgebungsgeräuschen aus.



Das Krokodilmikrofon

### Einstellung der Mikrofonempfindlichkeit

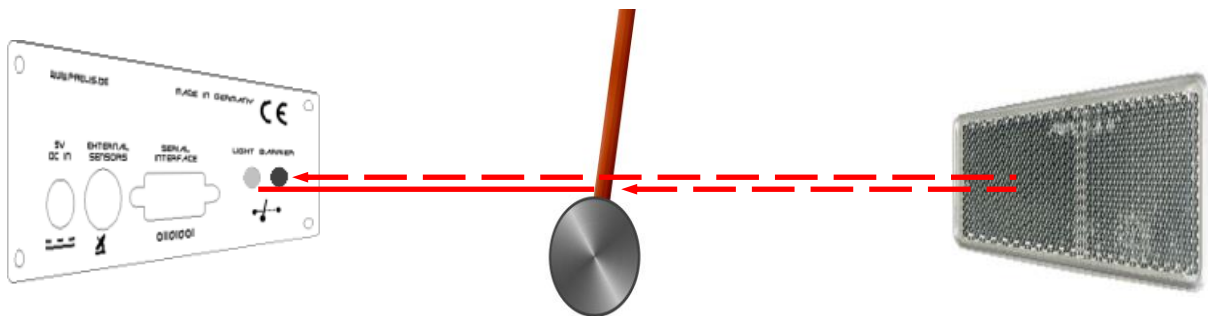
Der Drehregler „Sensitivity“ erlaubt die Einstellung der Empfindlichkeit des Piezomikrofons. Dabei ist zu beachten, dass weder minimale noch maximale Mikrofonempfindlichkeit zu einer optimalen Signalverarbeitung führen. Das beste Resultat erzielt man in der Regel etwa in der mittleren Stellung des Reglers. Die Empfindlichkeit ist so einzustellen, bis im Darstellungsmodus „Zeitachse“ jeder einzelne Messimpuls deutlich erkennbar ist. Bei der Einstellung der Mikrofonempfindlichkeit ist weiter zu beachten, dass die Impulse nicht fälschlicherweise durch eine Übersteuerung des internen Verstärkers erzeugt werden (also durch das sog. Rauschen des Verstärkers). Auch dieses Verstärkerrauschen kann periodische Schwingungen beinhalten, die von der Zeitwaage fälschlicherweise als Signale ausgewertet werden. Rauschende Störgeräusche (z.B. Rauschen des Lüfters im PC) sollten vermieden werden. Dieses Rauschen ist im Display der Zeitwaage nicht sichtbar, verringert jedoch die Empfindlichkeit der Verstärkerelektronik bedeutend..

## 3.2. Optische Lichtschrankenmessung

Optische Messung basiert auf dem Prinzip der Lichtschranke. Unterbricht oder reflektiert das Uhrenpendel bzw. der Minutenzeiger den Lichtstrahl der Senderdiode, empfängt die Empfängerdiode der Zeitwaage einen Impuls. Bitte beachten Sie, dass die Frequenz des von der Diode ausgestrahlten Infrarotlichts außerhalb des sichtbaren Bereichs liegt. Vermeiden Sie während der Messung starke Fremdlichteinwirkungen, sowohl künstliches Licht als auch starke Sonneneinstrahlung.

### Lichtschrankenmessung des Pendels (interne Lichtschranke)

Mit der optischen Lichtschranke können Pendeluhrn vermessen werden. Um die Uhr mit der eingebauten Lichtschranke zu vermessen, ist die Zeitwaage mit den herausgeführten Infrarot LEDs und der mitgelieferte Reflektor so um das schwingende Pendel zu platzieren, dass dieser den unsichtbaren Lichtstrahl unterbricht (siehe Abbildung). Wird der unsichtbare Infrarotstrahl der Lichtschranke unterbrochen, registriert die Zeitwaage einen Impuls. Der Reflektor soll möglichst gegenüber der Dioden, parallel zur Gehäuserückwand, ausgerichtet werden. Kleben Sie den Reflektor nicht direkt an das Uhrengehäuse. Bei einem reflektierenden Pendel kann man sogar auf den Reflektor verzichten.



### Lichtschrankenmessung des Pendels (externe Lichtschranke)

Bei der Verwendung von der externen Lichtschranke ist diese so zu platzieren, dass das schwingende Pendel die Lichtschranke zwischen den zwei abgechrägten Enden der Glasfasersäulen durchschreitet.

### Optische Zeigermessung (externe Lichtschranke)

Die externe Lichtschranke erlaubt ebenfalls die Vermessung direkt an dem Minutenzeiger. Hierzu ist die Lichtschranke so zu platzieren, dass der Zeiger im Stundenzyklus die Lichtschranke durchschreitet.



Die externe Lichtschranke gehört zum optionalen Zubehör und kann ggf. mitbestellt oder nachbestellt werden.

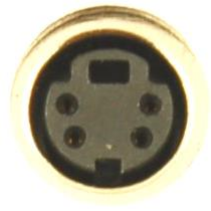
### 3.3. Verwendung des Kopfhöreranschlusses

Die Zeitwaage verfügt über einen Kopfhöreranschluss zum Mitlauschen an einer Uhr. Die Lautstärke wird mit dem Drehregler der Mikrofonempfindlichkeit eingestellt. Vor dem Einstecken des Mikrofonsteckers ist die Lautstärke/Empfindlichkeit auf Minimum einzustellen. Legen Sie danach die Uhr auf das Piezomikrofon und erhöhen Sie langsam die Lautstärke. Halten Sie den Kopfhörer möglichst fern vom Piezomikrofon.

**ACHTUNG:** Zu hoch eingestellte Lautstärke kann Hörschäden verursachen!

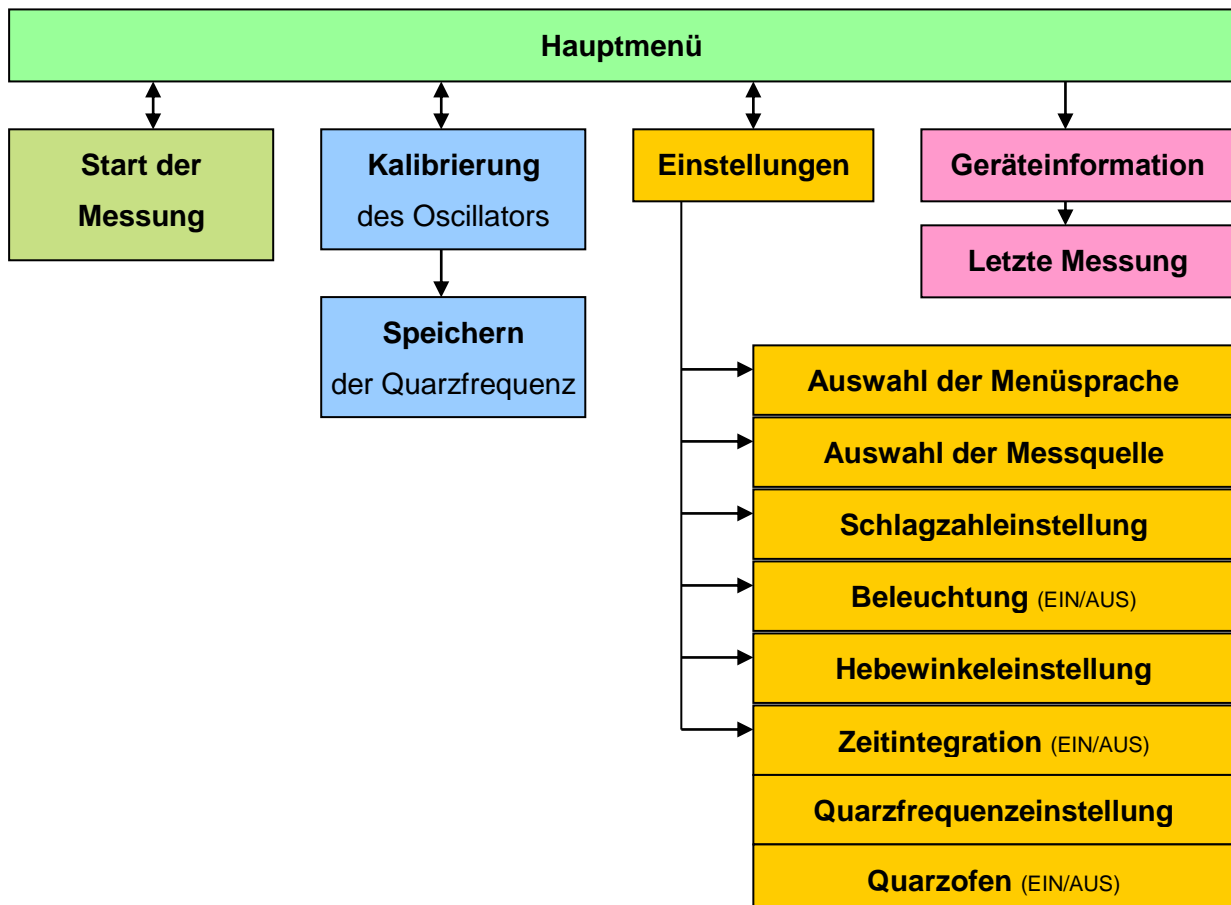
### 3.4. Messung mit externen Sensoren

An die eingebaute vierpolige Mini-DIN Buchse können externe Sensoren angeschlossen werden, wie Radioempfänger oder mit Spannung betriebene Mikrofone. Es dürfen nur Geräte aus dem Originalzubehör benutzt werden. Lesen Sie dazu die dem optionalen Mikrofon beigelegte Bedienungsanleitung.



### 3.5. Menueaufbau

In folgender Darstellung wird die Übersicht der Menüführung präsentiert.



---

### 3.6. Start der Messung und die Schaltflächen

Bei der Start einer Messung aus dem Hauptmenü werden Sie automatisch in die Darstellung der Zahlenwerte geleitet. Nachdem ein periodisches Signal entdeckt wurde, beginnt die eigentliche Messung. Tritt während der Messung ein Fehler auf oder wurde (noch) kein periodisches Signal entdeckt, leuchtet die rote Lampe auf. Während der Messung kann zwischen den Darstellungsmoden willkürlich umgeschaltet werden. Hierzu dienen die Schaltflächen:



Mit weiteren Schaltflächen können Sie die Messung beeinflussen:

Messung neustarten.

Hiermit werden alle Messwerte gelöscht und die Messung wird neu angefangen.



Amplitudenmessart: automatisch / manuell

Sie können Zwischen automatischer oder manueller Bestimmung der Hebezeit



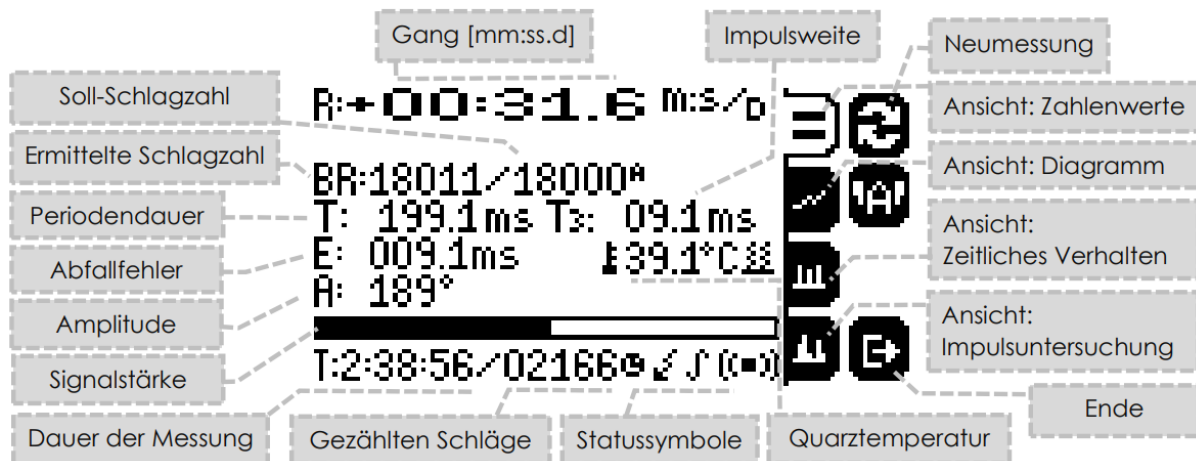
der Unruh  $T_H$  (siehe Theoretische Grundlagen) auswählen, die für die Berechnung der Amplitude notwendig ist. Bei manueller Amplitudenmessart können Sie die Hebezeit der Unruh in der Impulsdarstellung durch das Verschieben der Klammern eingrenzen.

Exit

Hiermit beenden Sie die Messung und gelangen wieder in das Hauptmenü.



### 3.7. Messung – Ausgabe der Zahlenwerte



#### Zahlenwerte

- R: Gang [mm:ss.f /24h]
- BR: Gemessene Schlagzahl [/h] / Referenz Schlagzahl [/h]
- T<sub>P</sub>: Halbschwingungsdauer [ms]
- T<sub>3</sub>: Hebezeit der Unruh
- E: Abfallfehler [ms]
- A: Amplitude
- Temperatur des Oszillators
- T: Zeitlicher Fortschritt / zur Auswertung verwendete Schläge

#### Icons

Während der Messung werden im unteren Bereich Symbole angezeigt (sog. Icons), die eine Auskunft über verschiedene Zustände geben. Es sind:

- Messquelle: Akustische Messung
- Messquelle: interne Lichtschranke
- EXT** Messquelle: externer Sensor
- Signalvoruntersuchung
- Langzeitmessung
- Störsignal
- Messung mit zeitlicher Integration
- Ein ausgefallener Impuls oder fehlender Signal

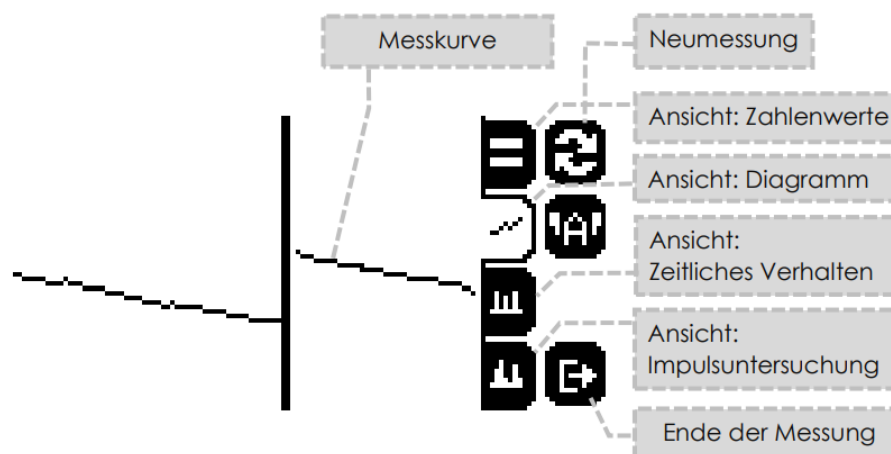


## Waagrechter Balken der Signalverstärkung

Der waagrechte Balken zeigt die Stärke des ankommenden Signals. Im optimalen Fall sollte die Signalstärke um die mittlere Position oszillieren. Dies ist mit dem Drehregler der Empfindlichkeit einzustellen. Für die Messung der Amplitude ist die Einstellung der Signalverstärkung ausschlaggebend.

### 3.8. Messung - Die Diagrammdarstellung

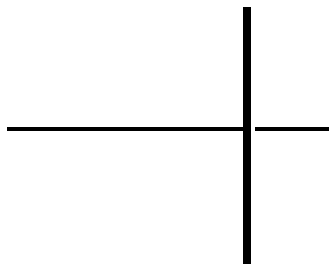
Bei der Messung mit grafischer Darstellung werden die ermittelten Werte in eine grafische Kurve umgewandelt und auf dem Display ausgegeben. In der Diagrammaufzeichnung wird jeweils die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Uhrenschlägen (Periodendauer) gemessen und mit dem Sollwert verglichen. Falls die gemessene Zeit genau dem Sollwert entspricht, wird der neue Punkt auf dem Diagramm genau neben dem vorhergehenden gesetzt – es entsteht eine horizontale Linie. Wenn dagegen der neue Schlag etwas zu früh kommt, wird der neue Punkt, entsprechend der Zeitdifferenz zum Sollwert, etwas höher gegenüber dem vorigen dargestellt. Dementsprechend wird ein Schlag, der zu spät ankommt, tiefer gesetzt. Die Reihe der Punkte auf der Anzeige bildet daher je nach Gangabweichung eine nach oben (bei Vorgang) oder eine nach unten (bei Nachgang) geneigte Linie.



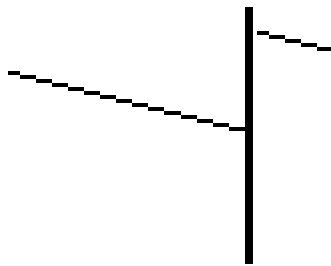
Das Diagramm zeigt nicht nur die Gangabweichung, sondern auch andere zeitliche Unregelmäßigkeiten im Gang des Uhrwerks, wie z.B. Abfallfehler (Repère), defekte Ankerradzähne etc.

## Beispiele grafischer Darstellung des Gangs

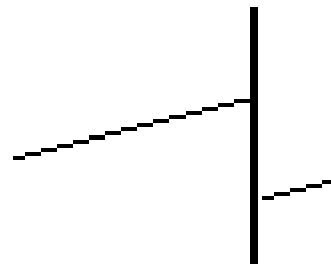
In folgenden Bildern werden einige Beispiele des Gangverhaltens einer Uhr gezeigt. Die Darstellungen sind idealisiert und sollen nur dem Verständnis des Zusammenhangs von Gangfehler und Messdiagramm dienen. In der Wirklichkeit treten meistens mehrere Fehler gleichzeitig auf.



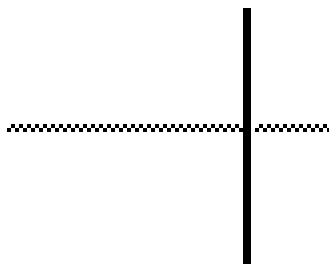
Ideale Uhr



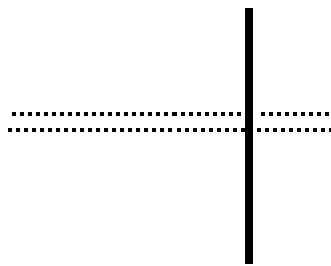
Die Uhr läuft nach



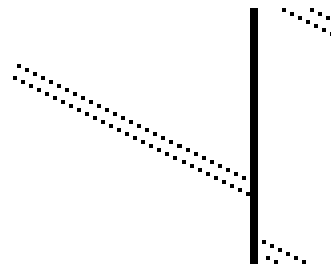
Die Uhr läuft vor



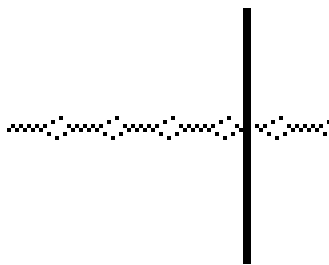
Leichter Abfallfehler



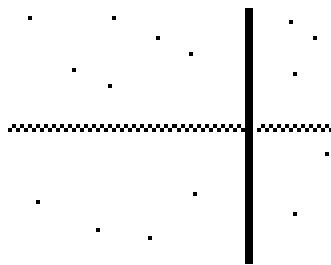
Großer Abfallfehler



Abfallfehler mit Nachlauf



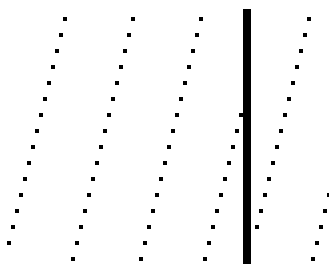
Periodischer Fehler



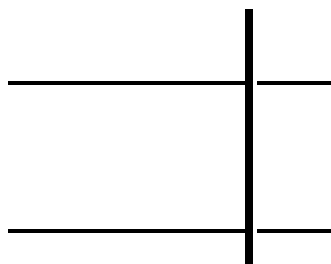
Störgeräusche



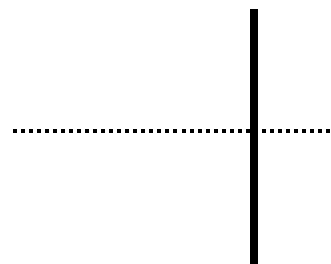
Das Einpendeln einer Uhr



Falsch gewählte Schlagzahl



Schlagzahl zu klein (2x)



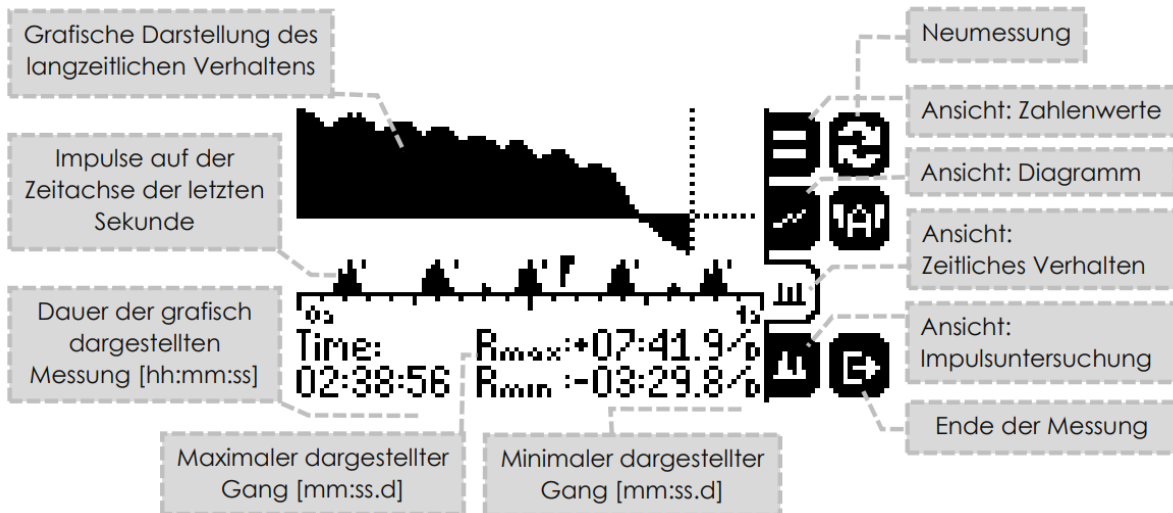
Schlagzahl zu groß (2x)

### 3.9. Messung - Die Zeitachsendarstellung

#### Impulsanzeige

In diesem Modus werden im mittleren Teil des Displays die Impulse auf der Zeitachse aufgetragen (siehe Bild). Der abgebildete Achsenabschnitt wird innerhalb einer Sekunde durchlaufen. Die kleinste Teilung der Achse entspricht 50 ms, ein Pixel entspricht 10ms.

Wird ein Signal zur Auswertung akzeptiert, wird es kurz danach mit einem Strich indiziert.



#### Gangverlaufsanzeige

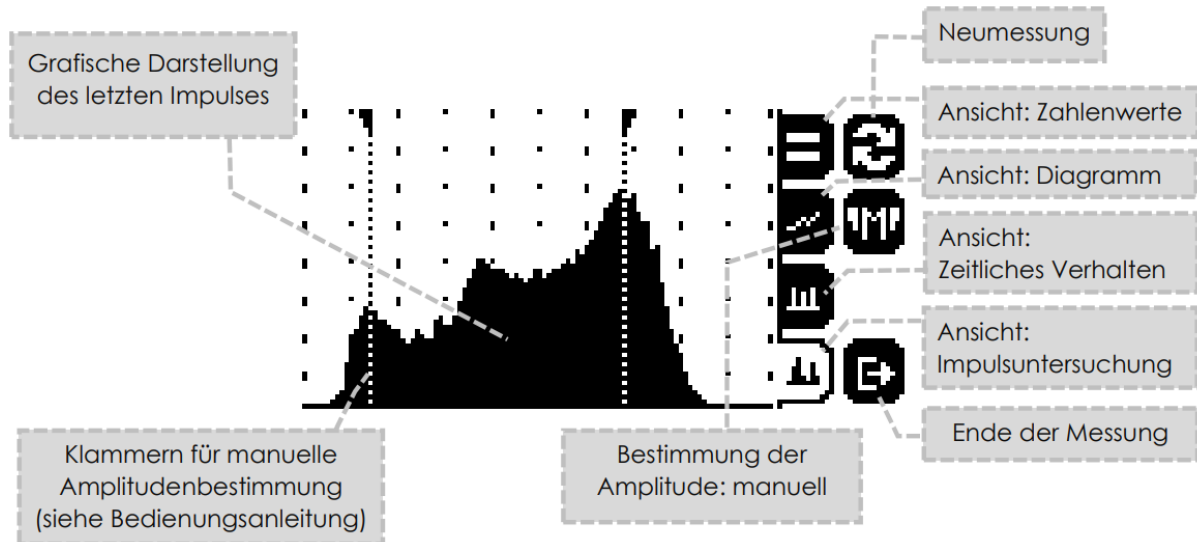
Der Graph des Gangverlaufs hilft Ihnen zu beobachten, wie sich der Gang der Uhr auf längere Zeit verhält. Grafische Darstellung wird neu anfangen, wenn einer der folgenden Fälle eintreten:

- Messung wird neu gestartet
- Es wird während der Messung mit automatischer Schlagzahlerkennung eine andere Schlagzahl entdeckt
- Es tritt starke Störung während der Messung auf
- Die Messung wird beendet

Grafik über der horizontalen gepunkteten Nulllinie stellt einen Vorgang dar, während ein Nachgang Impulse im unteren Bereich ablegt. Die Grafik zeigt die Gesamtdauer der Messung dar. Je länger diese andauert, desto seltener werden neue Werte hinzugefügt.



### 3.10. Messung - Die Impulsdarstellung

Die Impulsdarstellung erlaubt, den Schlag zu untersuchen. Die Breite der Grafik stellt einen zeitlichen Bereich von 100 ms dar. Ein Schlag wird erst dann dargestellt, wenn er im Langzeitmodus detektiert wurde.

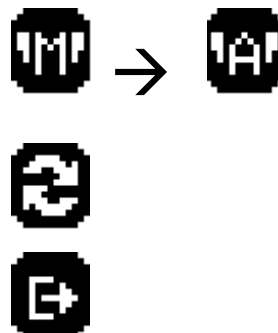


#### Manuelle Einstellung der Hebezeit der Unruh



Mit den Schaltflächen  und  kann zwischen der manuellen und der automatischen Bestimmung der Hebezeit der Unruh umgeschaltet werden. Dieser Wert ist für die Berechnung der Amplitude ausschlaggebend. Die Hebezeit der Unruh wird zwischen dem ersten und dem dritten Impuls eines Schlags gemessen und wird in Klammern dargestellt (siehe Bild). Um den Bereich manuell zu begrenzen, schieben Sie die Klammern auf den ersten und den dritten Peak. Ein manuell eingestellter Wert der Hebezeit wird aufrechterhalten, bis einer der Fälle auftritt:

- Es wird in den Automatikmodus umgeschaltet
- Die Messung wird neu angefangen
- Die Messung wird beendet



### 3.11. Optische Zeigermessung

Um optische Zeigermessung zu starten, gehen Sie bitte zuerst in die Einstellungen und stellen bei der Einstellung der Schlagzahl die Zeigermessung ein.

Bei der Zeigermessung werden die Zeitperioden gemessen, in den der Minutenzeiger im Stundenzyklus

die Lichtschranke durchschreitet. Die Zeit jeder

gemessenen Periode wird auf dem Bildschirm aufgelistet. Aus der Summe der Ergebnisse wird der durchschnittliche Gang berechnet und angezeigt.

```
R:+05:11.9 | 1: 59:48.5
              2: 59:46.6
              3: 59:46.1
              4: 59:46.2
              5: 59:46.5
              6: 59:46.6
              7: 59:47.0
              8: 59:48.0
T:7:58:16.0 8?%
```

Auf diesem Wege ist eine Messung von bis zu 8 Stunden möglich.

## 4. Einstellungen

Zu den Einstellungen gelangen Sie direkt aus dem Hauptmenü. Die Einstellungen sind in einer Art Karteisystem angeordnet. Auf der linken Bildhälfte sind jeweils 3 Einstellungsmöglichkeiten aufgelistet. Zu den nächsten 3 Karteien gelangen Sie mit „NEXT“. In der rechten Bildhälfte werden die gerade gültigen Werte/Optionen angezeigt. Diese können mit den Pfeilen und Kästchen geändert werden. Unter den Einstellungen befindet sich ein Kontrollkästchen „SPEICHERN“. Wird dieses angeklickt, werden die Einstellungen im Gerät gespeichert. Mit „OK“ verlassen Sie die Einstellungen.

### 4.1. Auswahl der Menüsprache

Hier kann zwischen den im Gerät gespeicherten Menüsprachen umgeschaltet werden. Es werden nacheinander folgende Sprachen angeboten: Englisch, Deutsch, Spanisch, Französisch, Italienisch und Polnisch.



### 4.2. Auswahl der Messquelle

Es können verschiedene Quellen zur Messung verwendet werden. Als Messquellen stehen in den Einstellungen folgende Optionen zur Auswahl:



#### Akustische Messung

Messung mit dem eingebauten Piezomikrofon bzw. dem an die Mikrofonbuchse angeschlossenen externen Mikrofon.

#### Optische Messung

Messung mit der an der Rückwand eingebauten Lichtschranke.

#### Messung mit externen Sensoren

Messung mittels der an die vierpolige mini DIN Buchse angeschlossenen Sensoren.

### 4.3. Einstellung der Schlagzahl

Im Menü der Schlagzahleinstellung kann zwischen den Moden gewählt werden:

- Automatisch (Die Schlagzahl wird automatisch ermittelt)
- Vorauswahl (Die Schlagzahl wird manuell aus der Tabelle gewählt)
- Manualwahl (Die Schlagzahl wird manuell eingestellt und ist frei wählbar und speicherbar)
- Gespeicherte Schlagzahl
- Optische Zeigermessung

Zwischen den Moden wird umgeschaltet, indem die Pfeile neben dem aktuellen Modus gedrückt werden. Weiter unten kann die Schlagzahl geändert werden (nicht im Auto Modus).



#### Auto Modus

Im Auto Modus wird am Anfang der Messung die nächstliegende Schlagzahl aus den im Gerät fest gespeicherten Werten übernommen. Diese sind: 3600, 6000, 7200, 9000, 12000, 14400, 17280, 18000, 19800, 21600, 27000, 28800 und 36000. Während der Messung im Auto Modus erscheint ein Symbol „A“ neben der Soll-Schlagzahl.

#### Tabelle der Schlagzahlen

Als Soll-Schlagzahl kann eine Schlagzahl aus der im Gerät gespeicherten Tabelle der Schlagzahlen übernommen werden. Zur Verfügung stehen dabei:

3600, 6000, 7200, 9000, 12000, 14400, 17280, 18000, 19800, 21600, 27000, 28800 und 36000.

#### Manuelle Einstellung / Schlagzahl speichern

Hier kann die Schlagzahl völlig frei eingestellt werden. Der Wertebereich darf zwischen 1800 und 45000 liegen. Wird dabei das Kontrollkästchen „SAVE“ betätigt, wird der eingestellte Wert gespeichert.

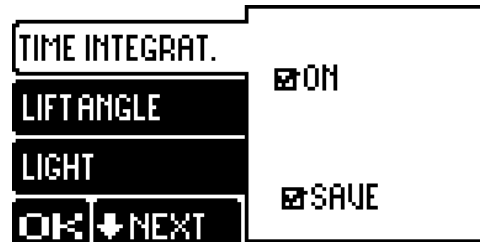
#### Gespeicherte Schlagzahl

Es wird die zuvor während der manuellen Einstellung gespeicherte Schlagzahl übernommen.

Drücken Sie „Next“, um zu den nächsten Einstellungen zu gelangen.

#### 4.4. Zeitintegration

Es kann zwischen einer Messung mit Zeitintegration oder Momentanmessung gewählt werden. Bei eingeschalteter Zeitintegration wird das Messergebnis der gesamten Messdauer berechnet und gemittelt. Wird die Zeitintegration ausgeschaltet, werden zur Messung nur die letzten Sekunden ausgewertet. Dies ermöglicht das Regeln des Gangs einer Uhr während der Messung.



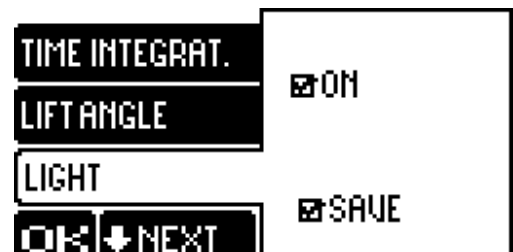
#### 4.5. Einstellung des Hebewinkels

Der Hebewinkel der zu messenden Uhr wird von Werk aus auf 51° gesetzt. Dieser kann jedoch bei Bedarf in gewissen Grenzen verstellt werden.



#### 4.6. Displaybeleuchtung

Die Displaybeleuchtung kann ein- und ausgeschaltet werden, z.B. zum Energiesparen während des Batteriebetriebs.



Drücken Sie „Next“, um zu den nächsten Einstellungen zu gelangen.



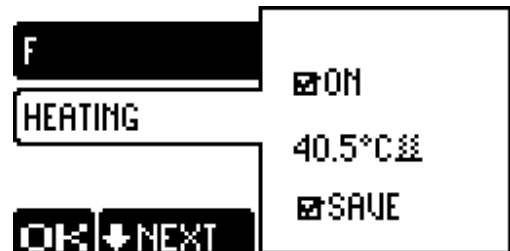
## 4.7. Quarzfrequenzeinstellung

Das Gerät erlaubt manuelle Verstellung der Quarzfrequenz. Wenn bei einer korrekt laufenden Uhr Nachgang beobachtet wird, muss die Quarzfrequenz höher eingestellt werden (ca. 185Hz pro 1s/Tag). Umgekehrt, wenn ein zu starker Vorgang beobachtet wird, sollte die Quarzfrequenz niedriger gesetzt werden.



## 4.8. Der Quarzofen

Die Frequenz des taktgebenden Oszillators des Geräts variiert je nach Raumtemperatur. Sofern die Messungen bei Raumtemperatur durchgeführt werden, ist dies zu vernachlässigen. Um jedoch eine maximale Messgenauigkeit zu gewährleisten, wurde ein Quarzofen eingebaut, der die Temperatur des Quarzes und somit seine Schwingungsfrequenz konstant hält. Die Temperatur des Oszillators kann hierbei auf dem Display mitverfolgt werden. Der Quarzofen kann hier ein- und ausgeschaltet werden. Ist der Ofen eingeschaltet, leuchtet die grüne LED. Die Aufheizphase wird zusätzlich durch das Blinken der gelben LED angezeigt. Im Batteriebetrieb wird der Quarzofen ausgeschaltet.



Drücken Sie „Next“, um zu den ersten Einstellungen zu gelangen.

---

## 5. Kalibrieren der Quarzfrequenz

Externer DCF-Radioempfänger gehört zum optionalen Zubehör und kann ggf. mitbestellt oder nachgeliefert werden.

### 5.1. Allgemeines zum Kalibrieren mit dem DCF77 Signal

Zum Abgleich des internen Quarzes dient als Referenz das Signal der Atomuhr in Mainflingen nahe Frankfurt am Main. Dieses DCF77 Zeitsignal wird über Langwelle (77,5 KHz) kodiert ausgestrahlt. Es hat eine Reichweite von ca. 2000 km im Umkreis um Frankfurt am Main bzw. Mainflingen. Im DCF77 Signal ist die Zeitinformation der nächsten Minute kodiert. Das DCF77 Signal ist die Definition der "Richtigen Zeit Deutschlands".

Im Auslieferungszustand ist das Gerät kalibriert. Eine erneute Kalibrierung der Zeitwaage ist nicht unbedingt notwendig, sollte jedoch in gewissen Abständen zur Kontrolle durchgeführt werden.

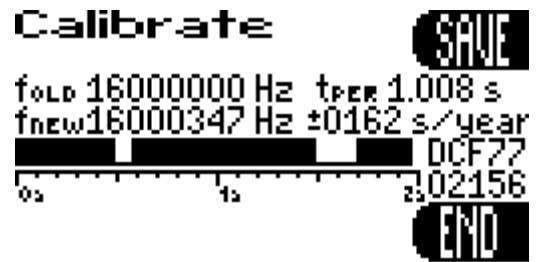
**ACHTUNG!** Der Empfang des Signals ist ortsabhängig und wird außerhalb Deutschlands nicht garantiert! Der DCF77 Empfänger ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss erforderlichenfalls mitbestellt werden. Es darf weder die Uhrenwaage noch der Empfänger an Geräte mit S-Video Anschluss angeschlossen werden! Zerstörungsgefahr!

Zum Kalibrieren ist das DCF77 Modul an die vierpolige Mini-DIN Buchse mit dem zum Radioempfänger mitgelieferten Kabel anzuschließen. Zum besseren Empfang in geschlossenen Räumen sollte der Empfänger in der Nähe eines Fensters platziert werden.



## 5.2. Kalibrieren der Zeitwaage

Zur Kalibrierung der Quarzfrequenz gelangen Sie direkt aus dem Hauptmenü. Nach dem Anschließen des Empfängers beginnt die Kalibrierung automatisch. Es werden folgende Werte angezeigt:



- Aktuelle Quarzfrequenz
- Gemessene Periodenzeit des DCF77 Signals [s] (im Idealfall 1.000 s)
- Errechnete Quarzfrequenz
- Erzielte Genauigkeit [ s / Jahr ]
- In der unteren rechten Ecke wird die Anzahl der gezählten Impulse dargestellt.

Da die Qualität des empfangenen Zeitsignals orts- und wetterabhängig ist, sollte die Kalibrierung mindestens eine Stunde dauern. Empfohlen wird eine Kalibrierzeit von 12 Stunden. Während der Kalibrierung wird die ermittelte Oszillatorfrequenz und die erreichte Messgenauigkeit der Zeitwaage (Anzeige in s/Jahr) auf dem Display angegeben. Durch Drücken des Tastenfelds „Speich.“, bzw. „Save“, wird die ermittelte Frequenz übernommen und gespeichert. Eine Speichermöglichkeit wird erst gegeben, wenn eine ausreichende Genauigkeit erreicht wurde.

---

## 6. Ausgabe von Informationen

### 6.1. Geräteinformation

In dem Menü „Information“, in welches Sie direkt aus dem Hauptmenü gelangen, bekommen Sie den Zugang zu einigen Informationen zu Ihrem Gerät. Im Einzelnen sind es:

- Version der Software
- Version der Hardware
- Frequenz des Oszillators
- Versorgungsspannung
- Temperatur des Quarzofens

### 6.2. Letzte Messung

Im nächsten Tabulator haben Sie die Möglichkeit, die Daten der zuletzt durchgeführten Messung aufzurufen. Diese Daten werden durch das Trennen der Spannungsversorgung gelöscht.

---

## **7. PC-Software „Chronoport 2.0“**

### **7.1. Allgemeine Funktionen**

Mit der Software „Chronoport 2.0“ können die Messdaten während der Messung an den Rechner versendet und anschließend gespeichert und ausgedruckt werden. Die Messkurve der gesamten Messung wird grafisch dargestellt.

### **7.2. Systemvoraussetzungen**

Um die Software zu starten bzw. zu installieren, wird das Betriebssystem Microsoft Windows ab der Version „Windows 98 SE“ vorausgesetzt.

Verfügt das System nicht über die aktuellen Updates, kann es vorkommen, dass „Microsoft .NET Framework“ nicht vorhanden ist. Dieses kann während der Installation von der CD installiert werden oder von der Internetseite des Softwareherstellers Microsoft™ heruntergeladen und installiert werden.

### **7.3. Anschließen der Zeitwaage**

Um die Software nutzen zu können, ist eine USB Schnittstelle am Rechner erforderlich. Die Zeitwaage kann in jedem Moment des Betriebs an den PC angeschlossen werden. Von der Software Chronoport wird sie jedoch erst erkannt, wenn Sie im Hauptmenü ist.

## 7.4. Installation der Software

Zum Installieren der Software legen Sie die ggf. zur Zeitwaage beigelegte CD in Ihr Laufwerk ein oder laden Sie die Software von der Homepage des Herstellers herunter. Die automatisch startende Applikation sollte das unten dargestellte Fenster öffnen. Ist es nicht der Fall, starten Sie es manuell, indem Sie die Anwendung `Autorun.exe` aus dem Stammverzeichnis der CD doppelklicken. Ist die CD nicht vorhanden, kann die Software von der Internetseite [www.chronoskop.com](http://www.chronoskop.com) heruntergeladen werden.



Ist das "MS .NET Framework" im System nicht vorhanden, sollte es als erstes installiert werden. Mit der Schaltfläche „Install required components“ können Sie in diesem Fall die erforderlichen Komponenten installieren. Ist das "MS .NET Framework" jedoch vorhanden, ist die Schaltfläche nicht aktiv.

Um die Installation der Software Chronoport 2.0 zu starten, drücken Sie die Schaltfläche „Anwendung Installieren“.

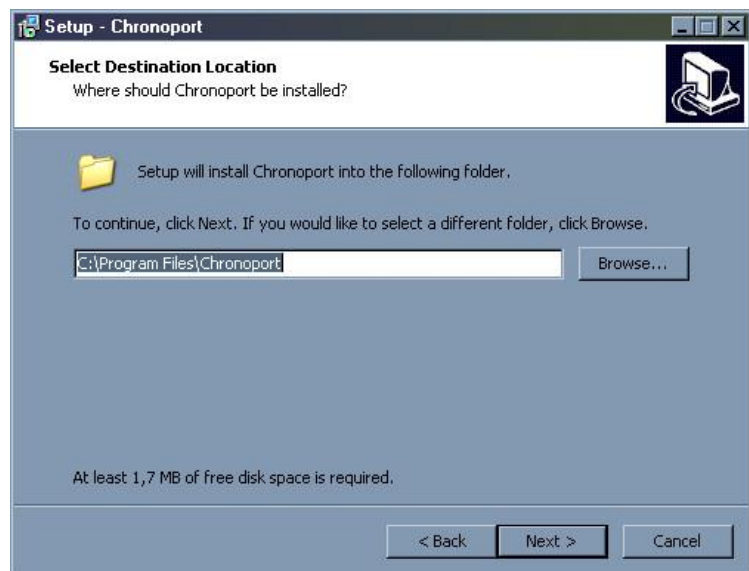
Im nächsten Schritt werden Sie gefragt, in welcher Sprache die Installation durchgeführt werden soll.



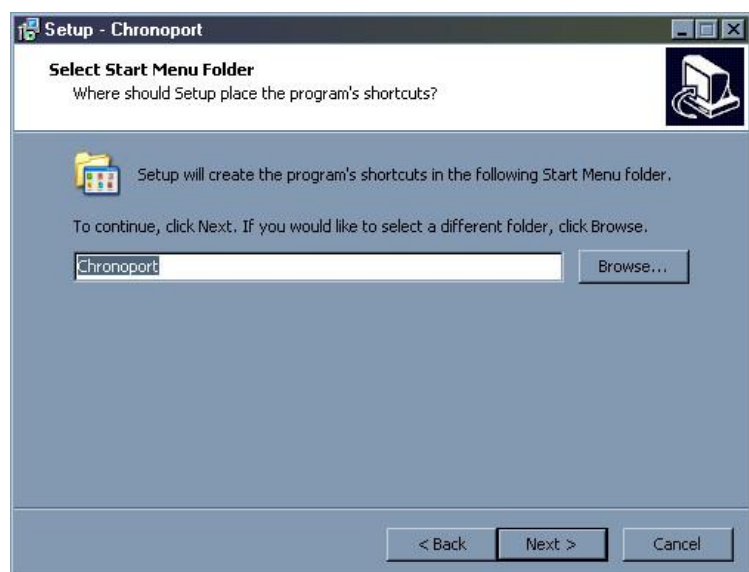
Ein Begrüßungsfenster leitet Sie in die Installation ein.



Wählen Sie, in welchem Verzeichnis das Programm installiert werden soll.



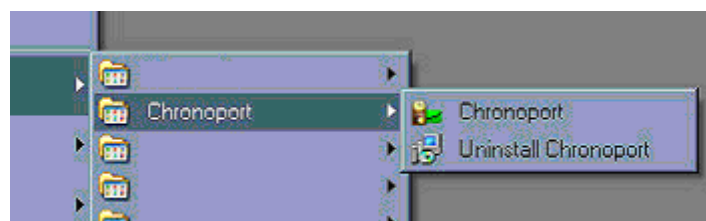
Sie können wählen, an welcher Stelle im Startmenü die Verknüpfung erstellt wird.



Wenn alle erforderlichen Angaben eingegeben wurden, können Sie mit „Next“ den Start der Installation bestätigen.



Nach der Installation finden Sie die Verknüpfung zum Programm in Ihrem Startmenü.



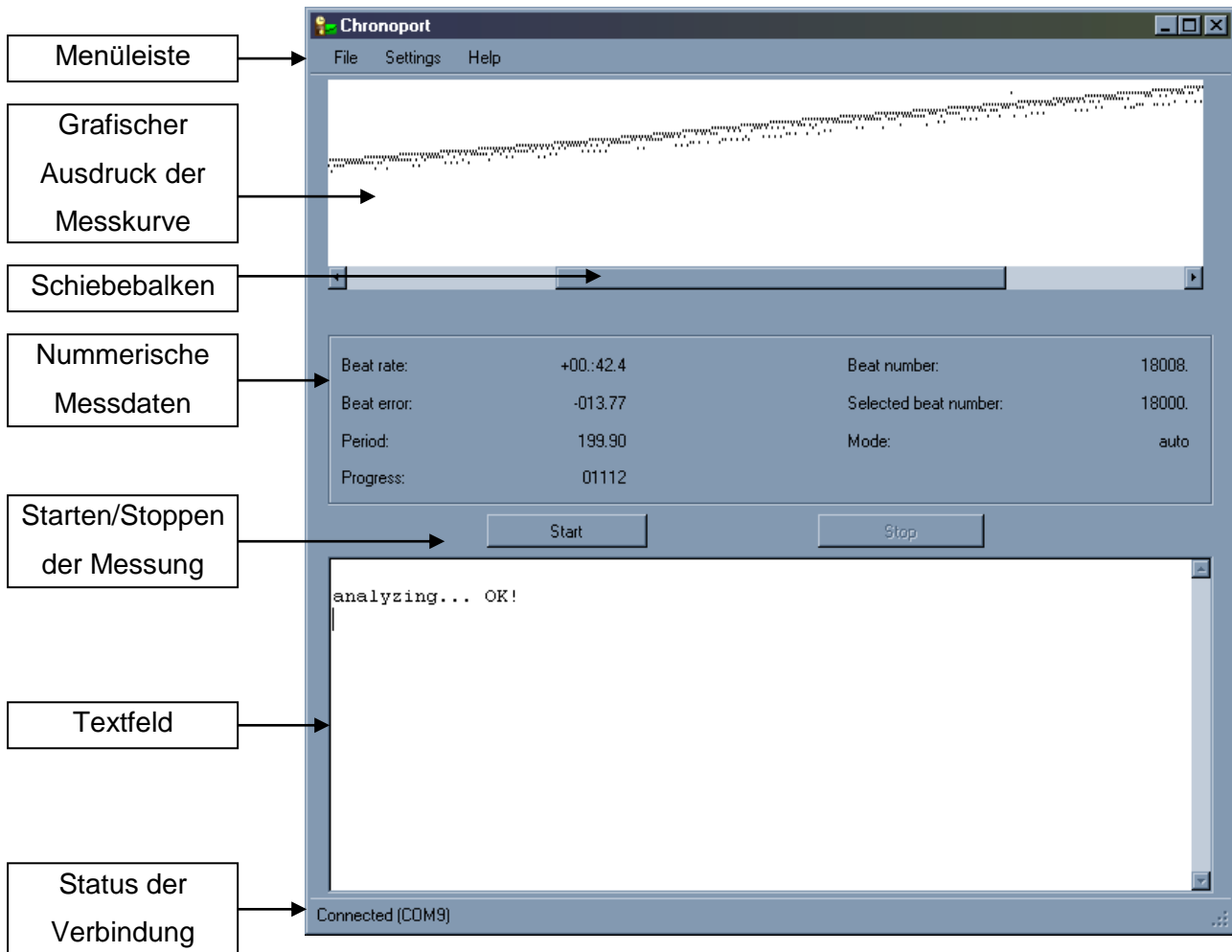


## 7.5. Das Program vom Datenträger starten

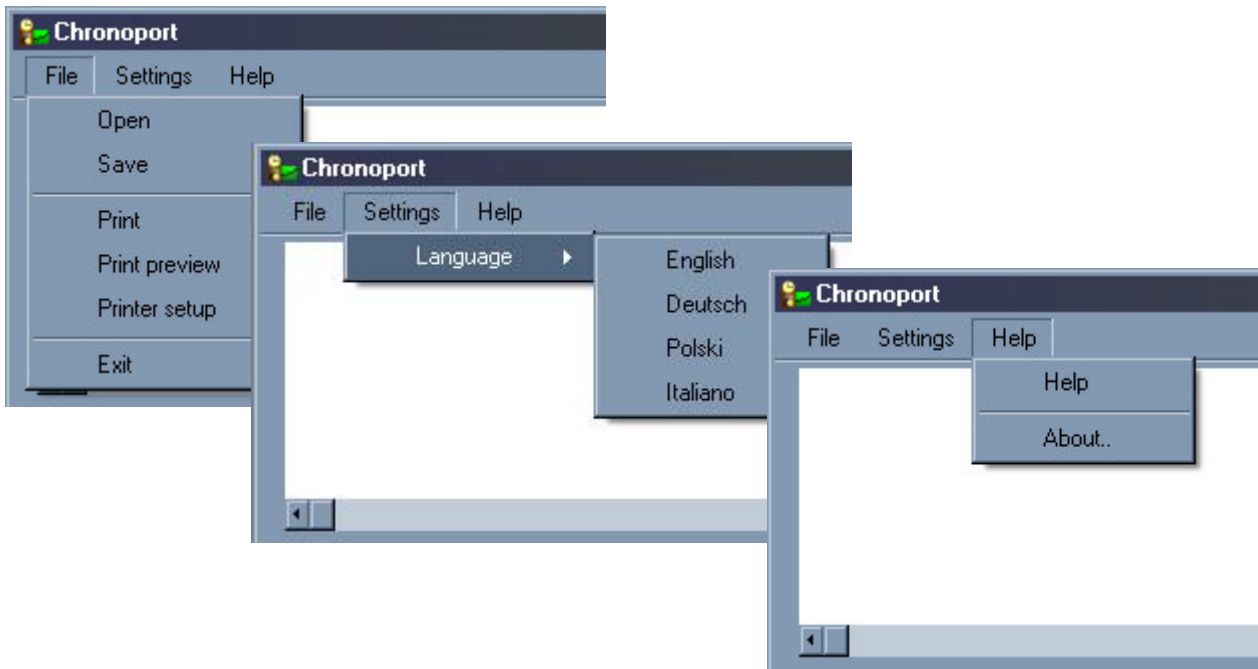
Es ist möglich, die Anwendung „Chronoport 2.0“ zu starten, ohne diese zuvor installiert zu haben. Hierzu wählen Sie aus dem Fenster, welches nach dem Einlegen der CD automatisch erscheint, die Option „Run from the CD“.

## 7.6. Fensteraufbau

Das Hauptfenster von „Chronoport 2.0“ beinhaltet drei Teile: grafische Darstellung der Messkurve, Messergebnisse in Zahlenwerten und das Textfeld mit Meldungen.



## 7.7. Menüaufbau



### File

„Open / Öffnen“

– Ein Messprotokoll früherer Messung öffnen

„Save / Speichern“

– Speichern der Messdaten incl. Messkurve in einem Messprotokoll

„Print / Drucken“

– Das Messprotokoll drucken

„Print preview / Druckvoransicht“

– Voransicht des Messprotokolls

„Printer setup / Druckereinstellungen“

– Einstellungen des Druckers

„Exit / Ende“

– Das Programm schließen

### Settings / Einstellungen

„Language / Sprache“

– Einstellung der Sprache

### Help / Hilfe

„Help / Hilfe“

– Ausgabe von Hinweisen zur Bedienung

„About.. / Über..“

– Informationen zur Softwareversion

---

## 7.8. Messung

Vergewissern Sie sich, dass die Zeitwaage mit dem PC verbunden ist. Schalten Sie die Zeitwaage ein und lassen Sie diese im Hauptmenü. Nachdem die Zeitwaage von der Anwendung erkannt wurde, wird dies im unteren Bereich des Fensters mit „connected“ angedeutet. Die Erkennung des Ports geschieht automatisch. Gleichzeitig erscheint auf dem Display des Geräts die Meldung „PC-Mode“. Ab diesem Moment kann die Zeitwaage nur noch vom PC aus gesteuert werden. Aus diesem Grund sollten alle manuellen Einstellungen der Zeitwaage, wie z.B. manuelle Schlagzahleingabe, zeitliche Integration oder Quarzofeneinstellung, vor dem Anschließen vorgenommen werden.

Um die Messung zu starten, drücken Sie auf die Schaltfläche „Start“.

Ist die automatische Schlagzahlerkennung eingestellt, erscheint in den ersten Sekunden der Messung im Textfeld „analyzing“ gefolgt von Punkten, die bis zum Erkennen der Schlagzahl hinzugefügt werden. Ist die Schlagzahl erkannt, werden die Messdaten aufgelistet und die Grafik wird gezeichnet.

Um die Messung zu stoppen, ist auf die Schaltfläche „Stop“ zu drücken. Das Gerät geht ins Startmenü über.

Geht die Grafik über die Breite des Fensters hinaus, können Sie diese mit dem Schiebebalken an die gewünschte Position schieben.

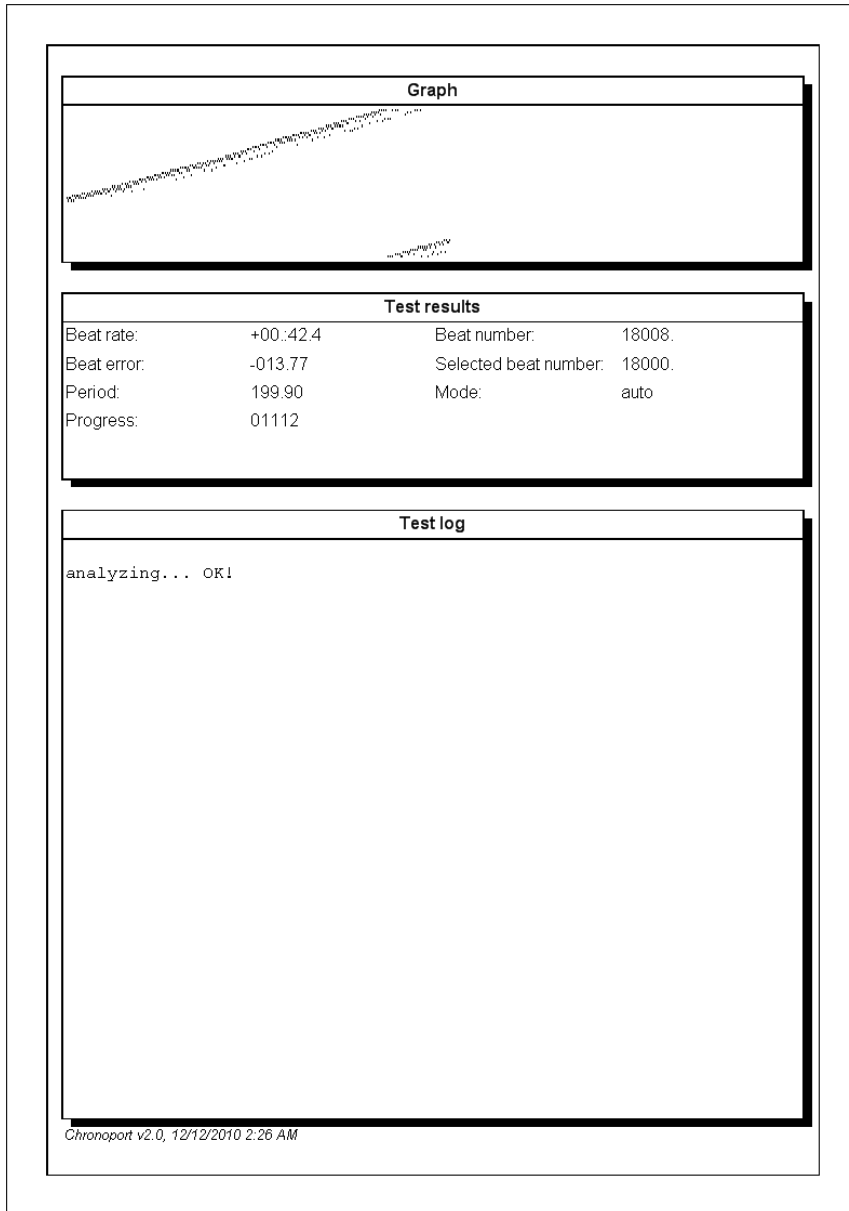
## 7.9. Messreporte speichern / öffnen

Alle Messergebnisse samt der grafischen Kurve der gesamten Messung können in einer Datei gespeichert werden. Die Endung der für „Chronoport 2.0“ spezifische Dateinamen ist „chp“. Beim Speichern wird Ihnen ein Dateiname vorgeschlagen, der aus dem momentanen Datum und der Uhrzeit besteht, z.B.:

2017-03-01\_23-59.chp

## 7.10. Ausdruck des Messprotokolls

Der Ausdruck des Messprotokolls wird auf einem DIN A4 Blatt zusammengefasst. Es beinhaltet drei Teile: grafische Darstellung der Messkurve, Messergebnisse in Zahlenwerten und das Textfeld mit Meldungen.



## 7.11. Deinstallation

Um die Software von Ihrem Rechner zu deinstallieren, benutzen Sie "Uninstall Chronoport" aus dem Startmenü. Alternativ können Sie die Deinstallation aus der Anwendung wählen, die nach dem Einlegen der originalen CD startet. Die Option der Deinstallation erscheint nur, wenn „Chronoport 2.0“ bereits auf dem Rechner installiert ist.

[www.CHRONOSKOP.com](http://www.CHRONOSKOP.com)

Timegraphers made by PRELIS / LISIT Group <sup>®</sup>

