



## MBox Handbuch

# MBox Handbuch

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	3
Systemanforderungen .....	4
Generelle Voraussetzungen .....	4
Windows Betriebssysteme .....	4
Andere Betriebssysteme .....	4
ASCOM Verbindungen .....	4
MBox Verwendung .....	5
Windows Software .....	6
Temperatur, Luftdruck und Taupunkt Karte .....	6
Kartendetails .....	7
Temperatur, Druck und Taupunkt Werte .....	8
Offsets .....	8
Verbindungsanzeige .....	9
Setup und Close Buttons .....	10
Setup .....	10
Close button .....	11
Mehrfaches Starten der Software .....	12
Hardware Information .....	13
Drucksensor .....	13
Temperatursensor .....	13
Feuchtigkeitssensor .....	13
Mikroprozessor .....	14
Applikations-Interface .....	15
Einstellungen der seriellen Schnittstelle .....	15
Protokoll .....	15
Setzen, zurücksetzen und Empfangen von Kalibrierungsdaten .....	16
Druck-Kalibrierung setzen .....	16
Temperatur-Kalibrierung setzen .....	16
Feuchtigkeits-Kalibrierung setzen .....	16
Kalibrierungswerte zurücksetzen .....	16
Kalibrierungswerte abfragen .....	17
Fehlersuche .....	17

## Einleitung

Vielen Dank dass Sie sich für MBox (kurz für MeteoBox) entschieden haben. MBox ist eine kleine Wetterstation welche Luftdruck, Temperatur, relative Feuchtigkeit und Taupunkt mit hoher Genauigkeit liefert.

Moderne Teleskop-Montierungen ermöglichen das Erstellen von Modellen mit welchen Ungenauigkeiten in der Nachführung, die atmosphärische Refraktion und weitere Faktoren minimiert werden können. Damit diese Modelle mit der höchstmöglichen Genauigkeit erstellt werden können, kann die Montierungs-Steuerung oder eine entsprechende Kontroll-Software die Daten von MBox verwenden um die Genauigkeit der Modelle zu erhöhen.

Durch die kleine Grösse von MBox eignet sich diese ideal für die mobile Astronomie, kann aber selbstverständlich genauso gut in einem Observatorium verwendet werden.

MBox ist CE-Konform gemäss EN 61326-1 Klasse B

MBox ist ebenfalls RoHS konform.

## Systemanforderungen

MBox wurde unter WindowsXP, Windows7 und Windows10 in einem Mix aus 32-bit und 64-bit Versionen getestet. Dass sich das Betriebssystem auf dem aktuellsten Patch-Level befindet wird vorausgesetzt.

### Generelle Voraussetzungen

#### Windows Betriebssysteme

- Windows 10
- Windows 8 / 8.1
- Windows 7
  - Keine weiteren Anforderungen. Sollte der FTDI-Treiber fehlen, oder von Updates überschrieben werden, können Sie diesen von der FTDI-Webseite herunterladen und installieren (<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>)
- Windows XP
  - Service Pack 3
  - .Net Framework 4.0
  - FTDI-Treiber (<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>)

#### Andere Betriebssysteme

Obwohl ungetestet, sollte MBox auch auf Mac und Linux Betriebssystemen funktionieren. Allenfalls ist es erforderlich den FTDI-Treiber (siehe Link oben) zu installieren. Für Details zum Command-Protokoll konsultieren Sie bitte das Kapitel [Applikations-Interface](#).

### ASCOM Verbindungen

Für Verbindungen über ASCOM muss folgende Software installiert sein:

- ASCOM Plattform 6.2 oder neuer
- Astromi.ch MBox Treiber

## MBox Verwendung

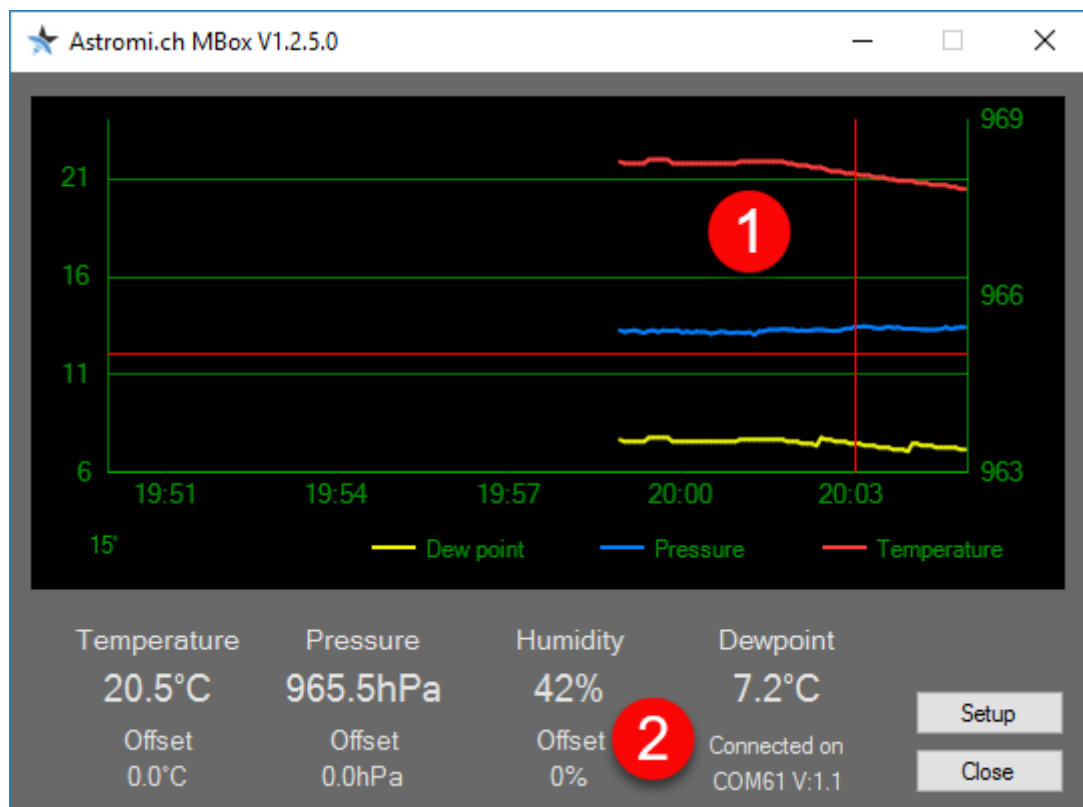
Um MBox zu verwenden verbinden Sie diese bitte mittels dem optionalen USB-Kabel mit Ihrem Computer und starten Sie die zugehörige Applikation. Beim einstecken wird MBox von Ihrem Computer als neue serielle Schnittstelle erkannt und über einen Com-Port dem System zugänglich gemacht.

Auf älteren Betriebssystemen ist es evtl. nötig den korrekten FTDI-Treiber zu installieren bevor MBox genutzt werden kann.

## Windows Software

Die Applikation die für MBox zur Verfügung gestellt wird sammelt die Daten von der Hardware und stellt diese in einem grafischen Benutzerinterface optisch dar. Dieses Interface kann in zwei Hauptkategorien unterteilt werden, welche im Folgenden beschrieben werden.

Die Applikation erstellt ebenfalls eine Datei namens „10micronRefraction.txt“ in Ihrem Temp-Ordner und schreibt die aktuellen Werte in diese. Wenn Sie eine Montierung von 10Micron besitzen und den ASCOM-Treiber von Per Frejvall benutzen wird dieser die Datei lesen und die Daten in einem geeigneten Moment automatisch an die Montierung übertragen.



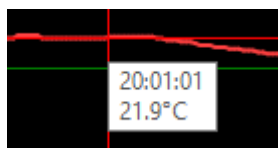
### Temperatur, Luftdruck und Taupunkt Karte

Sobald die Windows Applikation eine Verbindung mit MBox hergestellt hat wird die Karten-Region mit den Daten abgefüllt (1). Auf der linken Seite der Karte finden Sie eine Temperatur- und Taupunkt Skala, auf der rechten Seite eine für den relativen Luftdruck. Die Skala am unteren Rand der Karte zeigt den zeitlichen Verlauf, die aktuelle Uhrzeit befindet sich dabei am rechten Rand der Karte.

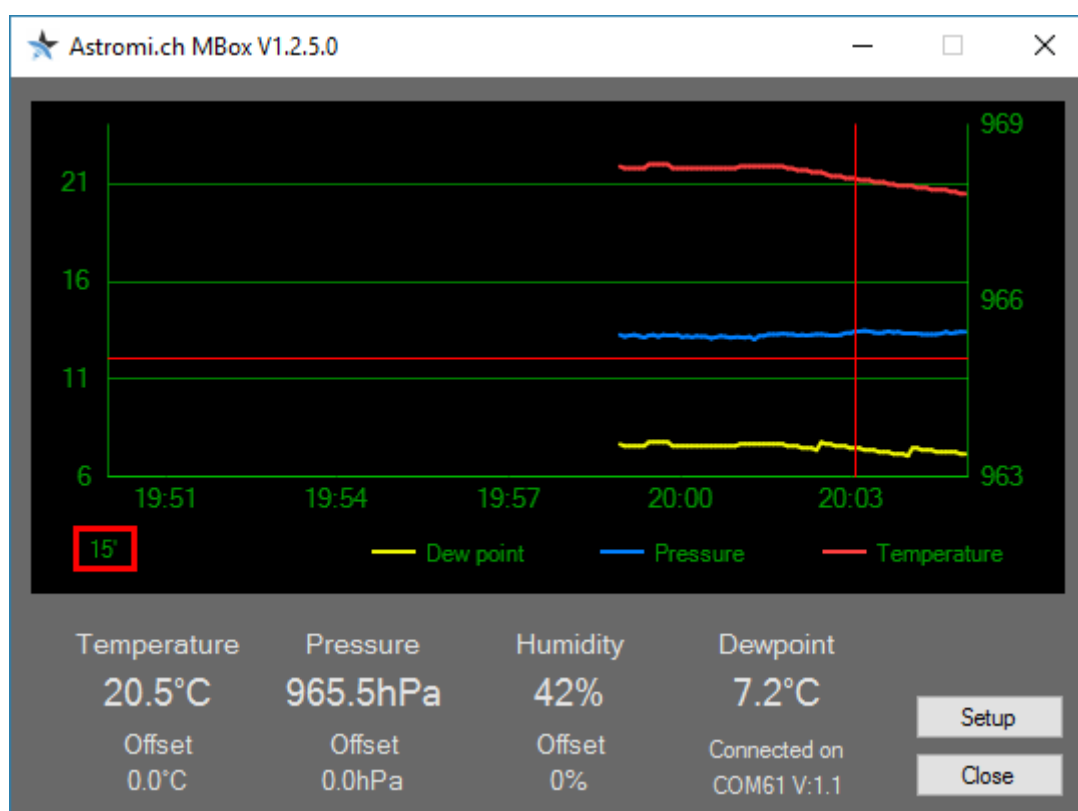
Unterhalb der Karte sind die Werte, die MBox misst, auch als Klartext dargestellt (2). Sie finden dort ebenfalls Informationen zu allfällig konfigurierten Offsets, dem Com-Port der für die Kommunikation verwendet wird und die Firmware-Version von MBox.

### Kartendetails

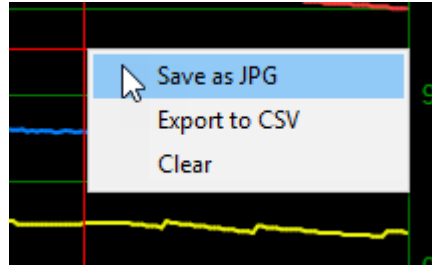
Wenn Sie mit dem Maus-Cursor in die Karte fahren wechselt der Mauszeiger in ein Fadenkreuz mit welchem Sie die Messwerte zu einer bestimmten Zeit darstellen können, wenn Sie dieses Kreuz über eine Linie bewegen.



In der unteren, linken Ecke finden Sie Informationen zur aktuell dargestellten Zeitskala. Mit dem Mause rad können Sie diese Skala verändern und somit in die Karte hinein oder heraus zoomen.



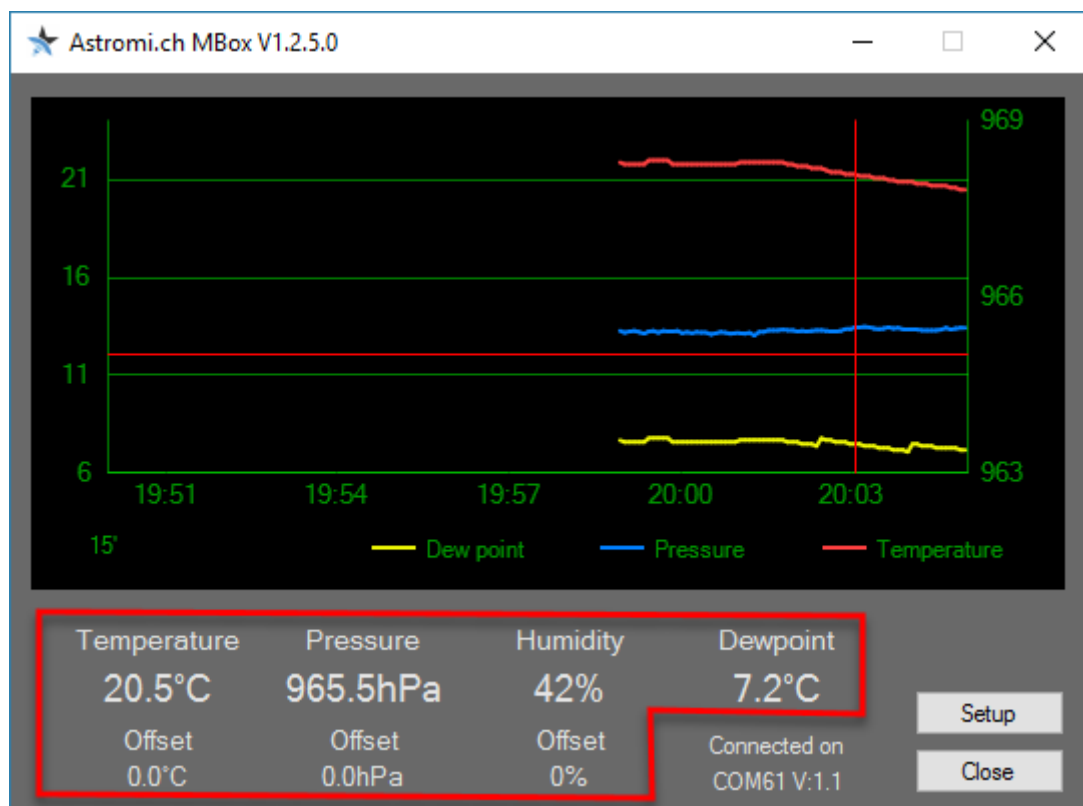
Über einen Klick mit der rechten Maustaste steht Ihnen ein Kontext-Menü mit weiteren Funktionen zur Verfügung, wie im nächsten Bild dargestellt wird.



- Save as JPG
  - Speichert den aktuellen Kartenabschnitt als JPG-Bild
- Export to CSV
  - Exportiert alle Datenpunkte in eine CSV-Datei welche später mit zusätzlicher Software (z.B. Excel) genutzt werden kann, um die Kurven nochmals darzustellen.
- Clear
  - Löscht die aktuelle Grafik und alle vorhandenen Datenpunkte

## Temperatur, Druck und Taupunkt Werte

Zusätzlich zur grafischen Darstellung der Daten werden die aktuellen Werte ebenfalls in Form von Zahlen zur einfacheren Lesbarkeit dargestellt.



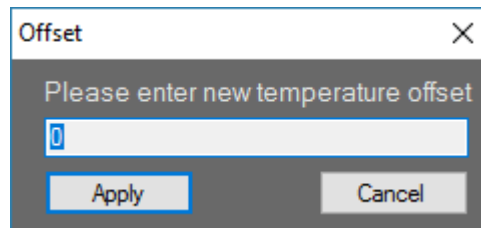
### Offsets

Sollten Sie feststellen dass Ihre MBox nicht genau genug misst und Temperatur, Druck oder Luftfeuchtigkeit eine konstante Abweichung aufweisen, können Sie diese mit den Offsets



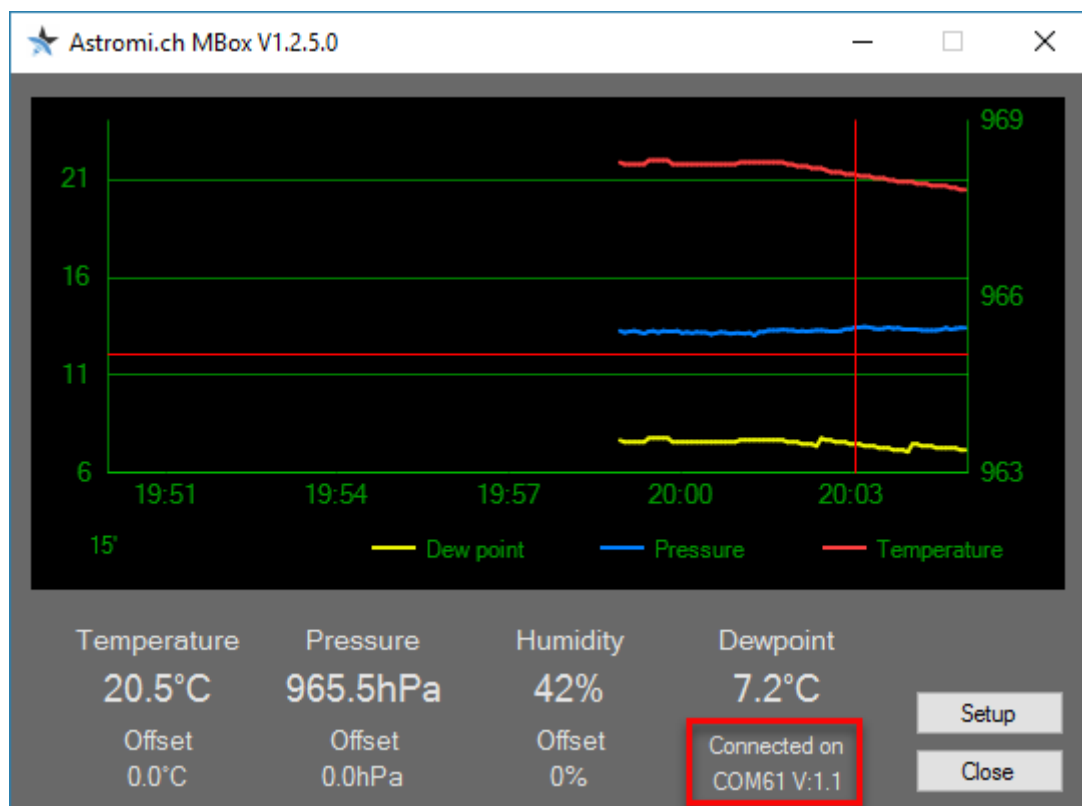
korrigieren. Durch einen Doppelklick auf den jeweiligen Offset-Wert oder der Überschrift erscheint ein Fenster in welchem Sie den Wert der Abweichung eingeben können. Die Offsets werden im EEPROM von MBox gespeichert und sind daher permanent auf dieser gespeichert. Wenn Sie MBox an einem anderen PC verwenden, werden die Offset-Werte dort ebenfalls korrekt übernommen und appliziert.

Info: Der Wert des Taupunktes wird von MBox basierend auf der gemessenen Temperatur und Luftfeuchtigkeit berechnet. Das Setzen eines Offsets für einen dieser Werte hat somit automatisch auch einen Einfluss auf den berechneten Taupunkt.



### Verbindungsanzeige

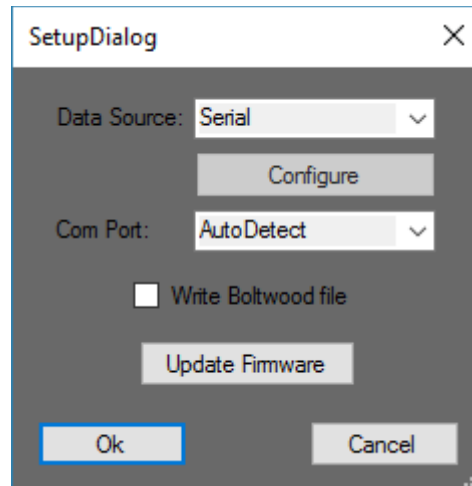
Unterhalb des Taupunktes finden Sie Informationen zur Verbindung. Wenn MBox nicht verbunden ist wird dies mit einer Meldung „Waiting for MBox“ dargestellt. Sobald eine Verbindung hergestellt wurde wird dies durch den aktuell verwendeten Com-Port sowie die Firmware-Version ersetzt.



## Setup und Close Buttons

### Setup

Über das Setup können Sie verschiedene Funktionen kontrollieren sowie Firmware Aktualisierungen durchführen, sollten diese erforderlich werden.



- Data Source
  - Legen Sie die Art der Verbindung mit MBox fest. Sie können entweder über ASCOM (Installation des entsprechenden Treibers nötig) oder direkt über den Com-Port verbinden. Sollten Sie über ASCOM verbinden wird die Auswahl für den Com-Port deaktiviert.
  - Bei Verbindungen über den Com-Port unterstützt die Software „Hot-Plugging“. Dies bedeutet dass Sie MBox jederzeit Aus- und wieder einstecken können. Die Software verbindet sich jeweils automatisch sobald eine MBox gefunden wird.
- Configure
  - Festlegen der ASCOM Einstellungen. Die Einstellungen werden gespeichert und beim nächsten Start der Software wieder angewendet.
- Com Port
  - AutoDetect ist die Standard-Einstellung. Die Software „scannt“ alle dem System bekannten Com-Ports nach einer MBox. Dazu wird eine Verbindung zum Com-Port aufgebaut und eintreffende Daten nach ihrer Gültigkeit geprüft. Sobald gültige Daten gefunden werden wird die Suche beendet und eine permanente Verbindung zum Com-Port aufgebaut.
  - Sollte die AutoDetect Funktion nicht gewünscht sein oder unerwünschte Nebeneffekte verursachen, können Sie jederzeit den Com-Port manuell festlegen auf welchem nach einer MBox gesucht werden soll.
- Write Boltwood file
  - Bei aktivierter Option erstellt die Software eine Datei Namens „boltwood.txt“ in Ihrem „Meine Dokumente“ Ordner. Diese Datei ist in ihrer Struktur kompatibel mit den Dateien, die von einer Boltwood-Wetterstation erstellt werden und ist somit kompatibel mit weiteren Applikationen wie z.B. CCD Autopilot.  
**HINWEIS:** Sollten Sie diese Funktion nutzen beachten Sie bitte dass lediglich der Zeitstempel sowie die Daten, die MBox misst, gültig sind. Daten für z.B. Regen oder Wind usw. Sind ungültig und dürfen nicht als reale Daten verwendet werden.

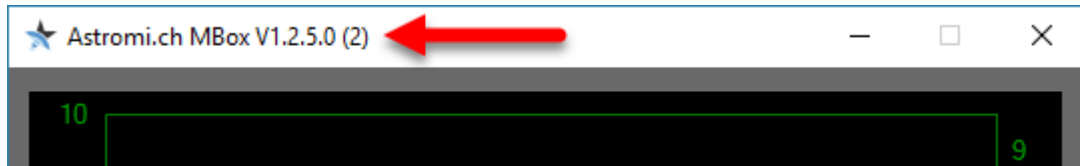
- Update Firmware
  - Sollte eine neuere Version der Firmware verfügbar sein können Sie Ihre MBox über diese Funktion aktualisieren. Während des Updates können verschiedene Fenster geöffnet werden. Bitte ignorieren Sie diese und unterbrechen Sie den Update-Vorgang nicht.
  - Die Firmware kann nur bei einer Verbindung über den Com-Port aktualisiert werden.
- **INFO 1:** Wenn Sie über ASCOM Verbinden wird "Hot-Plugging" nicht unterstützt. MBox muss mit dem Computer verbunden und der Com-Port verfügbar sein, bevor Sie die Software starten.
- **INFO 2:** Aufgrund von Problemen mit der Implementation von seriellen Schnittstellen im .Net Framework muss die Software beim Wechsel von ASCOM-Verbindung auf seriell neu gestartet werden.

**Close button**

Schliesst die Software.

## Mehrfaches Starten der Software

Es ist möglich, mehrere Instanzen der MBox Software zu starten. In der Titelleiste wird die Nummer der Instanz angezeigt, sobald die Software mehr als einmal gestartet wird. Bitte beachten Sie dass MBox jeweils nur mit einer Instanz der Software verbunden sein kann.



## Hardware Information

MBox verwendet den Bosch Sensortec BME280 Sensor welcher Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit mit hoher Genauigkeit misst. Folgend finden Sie einen Auszug aus den Spezifikationen des Sensors aus welchem die Toleranzen der Messwerte, sowie Grenzwerte entnommen werden können.

### Drucksensor

Parameter	Min	Typical	Max	Unit
Operating temperature range	-40	25	+85	°C
Operating pressure range	300		1100	hPa
Absolute accuracy pressure		+/- 1.0		hPa
Relative accuracy pressure		+/-0.12		hPa

### Temperatursensor

Parameter	Min	Typical	Max	Unit
Operating range	-40	25	+85	°C
Absolute accuracy temperature		+/- 1.0		°C

### Feuchtigkeitssensor

Parameter	Min	Typical	Max	Unit
Operating Temperature Range	-40	25	+85	+C
Absolute accuracy tolerance		+/- 3.0		%RH

## Mikroprozessor

Das „Herz“ von MBox ist ein Atmel ATmega328P Mikroprozessor. Dieser kommuniziert mit dem Sensor über das I<sup>2</sup>C Protokoll. Der Prozessor verfügt über 32KB Flash Memory, 1KB EEPROM und 23 generell verwendbare I/O Linien.

Um die Komplexität des Schaltkreises zu reduzieren wurde der ATmega328P so konfiguriert, dass dieser den internen Taktgeber mit einer Frequenz von 8MHz verwendet.

## Applikations-Interface

In diesem Kapitel finden Sie Informationen darüber, wie Sie Daten von MBox selbst auslesen und in eigenen Programmen oder Skripts verwenden können.

### Einstellungen der seriellen Schnittstelle

Mit folgenden Einstellungen können Sie zu MBox verbinden und Daten empfangen:

Baud: 38400  
Data-Bits: 8  
Parity: None

### Protokoll

MBox benutzt, aus Kompatibilitätsgründen, das NMEA 0183 Protokoll welches von verschiedenen Navigationsgeräten verwendet wird.

MBox sendet die Daten des Sensors im folgend beschriebenen Format:

\$PXDR,P,96276.0,P,0,C,31.8,C,1,H,40.8,P,2,C,16.8,C,3,1.1\*31<cr><lf>

Dies kann folgendermassen aufgeschlüsselt werden:

\$	Start of sentence
P	Proprietary sentence
XDR	Transducer type
P	Sensor type, pressure
96276.0	Sensor value
P	Sensor units, pascal
0	Sensor ID
C	Sensor type, temperature
31.8	Sensor value
C	Sensor units, °C
1	Sensor ID
H	Sensor type, humidity
40.8	Sensor value
P	Sensor units, percent
2	Sensor ID
C	Sensor type, temperature
16.8	Sensor value
C	Sensor units, °C
3	Sensor ID
1.1	MBox firmware version
*31	Checksum

Zusätzlich kann MBox Informationen über die Kalibrierungswerte welche im EEPROM gespeichert sind senden:

\$PCAL,P,20,T,50,H,-10\*79

\$	Start of sentence
P	Proprietary sentence
CAL	Calibration data
P	Sensor type, pressure
20	Calibration value multiplied by 10, e.g. 2.0 hPa
T	Sensor type, temperature
50	Calibration value multiplied by 10, e.g. 5.0 °C
H	Sensory type, humidity
-10	Calibration value multiplied by 10, e.g. -1.0 %RH
*79	Checksum

## Setzen, zurücksetzen und Empfangen von Kalibrierungsdaten

Möchten Sie Kalibrierungswerte setzen, zurücksetzen oder abfragen, senden Sie ähnlich formatierte Befehle an MBox:

### Druck-Kalibrierung setzen

:calp,50\*

:calp	Set calibration value for pressure
50	Calibration value multiplied by 10, e.g. 5.0 °C
*	End of message indicator

### Temperatur-Kalibrierung setzen

:calt,22\*

:calt	Set calibration value for temperature
22	Calibration value multiplied by 10, e.g. 2.2 hPa
*	End of message indicator

### Feuchtigkeits-Kalibrierung setzen

:calh,50\*

:calh	Set calibration value for pressure
50	Calibration value multiplied by 10, e.g. 5.0°C
*	End of message indicator

### Kalibrierungswerte zurücksetzen

:calreset\*

:calreset	Resets all calibration values
*	End of message indicator



### Kalibrierungswerte abfragen

:calget\*

:calget	Resets all calibration values
*	End of message indicator

## Fehlersuche

Sollte MBox nicht wie gewünscht funktionieren, überprüfen Sie bitte folgendes:

- Überprüfen Sie im Gerätemanager dass die FTDI serielle Schnittstelle angezeigt wird. Falls nötig, installieren Sie den entsprechenden Treiber neu.  
(<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>)
- Wenn Sie über ASCOM verbinden und es den Anschein macht dass der „Configure“ Button keine Funktion hat, suchen sie in Ihrer Taskleiste ein zusätzliches Fenster. Manchmal wird der ASCOM Setup-Dialog hinter den anderen geöffneten Fenstern dargestellt und ist daher nicht auf Anhieb sichtbar.