

PC-Anbindung des HMG Lactate Scout

Stand vom 06.11.2003

Hardware

Der Anschluss des Gerätes erfolgt über ein (spezielles) serielles Kabel welches von SensLab geliefert wird. Auf PC-Seite wird eine freie Serielle Schnittstelle vorausgesetzt.

Software

Übertragungsprotokoll V1.24 für Messdaten HMG Lactate Scout

- Die Übertragung erfolgt über das oben angegebene Kabel bei eingeschaltetem Gerät (Mess- oder Einstellmodus).
- Parameter für COM-Port:
 - Baudrate: 19200 Baud
 - Datenbits: 8
 - Stopbits: 1
 - Parität: keine
 - Flusststeuerung: keine
 - DTR- Leitung auf **HIGH**
(bei Win32-API: `dcb.fDtrControl = DTR_CONTROL_ENABLE`)

Ablauf der Messdaten-Übertragung:

1. PC Sendet ASCII-Zeichenfolge „getmdata“
2. Das Gerät antwortet mit der ASCII-Zeichenfolge „putmdata“
3. Das Gerät sendet anschließend die Daten (insgesamt 3504 Byte) im Binärformat (little endian) inklusive einer CRC16-Prüfsumme über die Daten ($250 \cdot 14 \text{ Byte} = 3500 \text{ Byte}$). Zur Berechnung der CRC16 wird das Polynom: $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1 = \text{"0xA001"}$ verwendet. Zum Datenformat siehe Abb. 2 und Abb. 3 sowie nachfolgende Beschreibung der Datentypen.

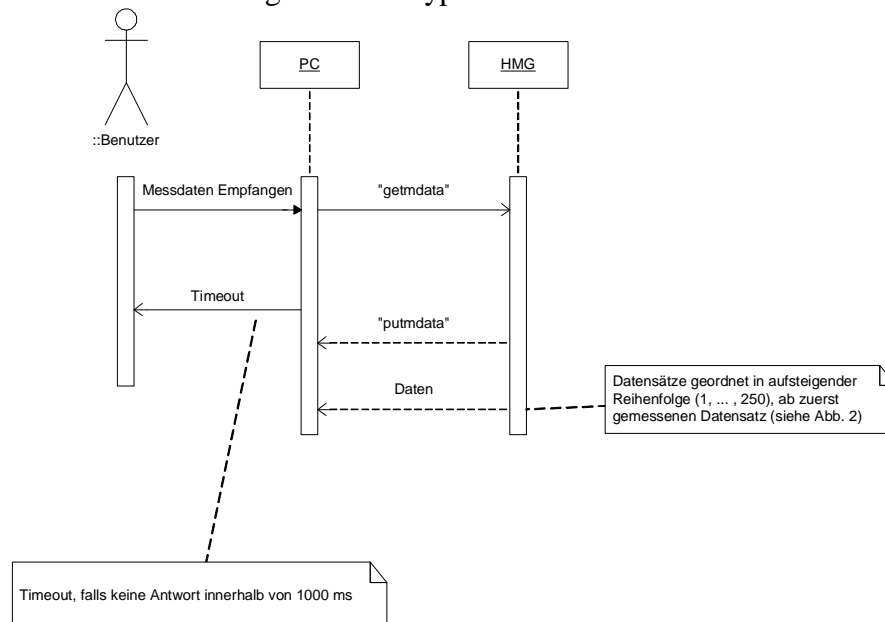


Abbildung 1: Transferprotokoll zur Messdatenübertragung

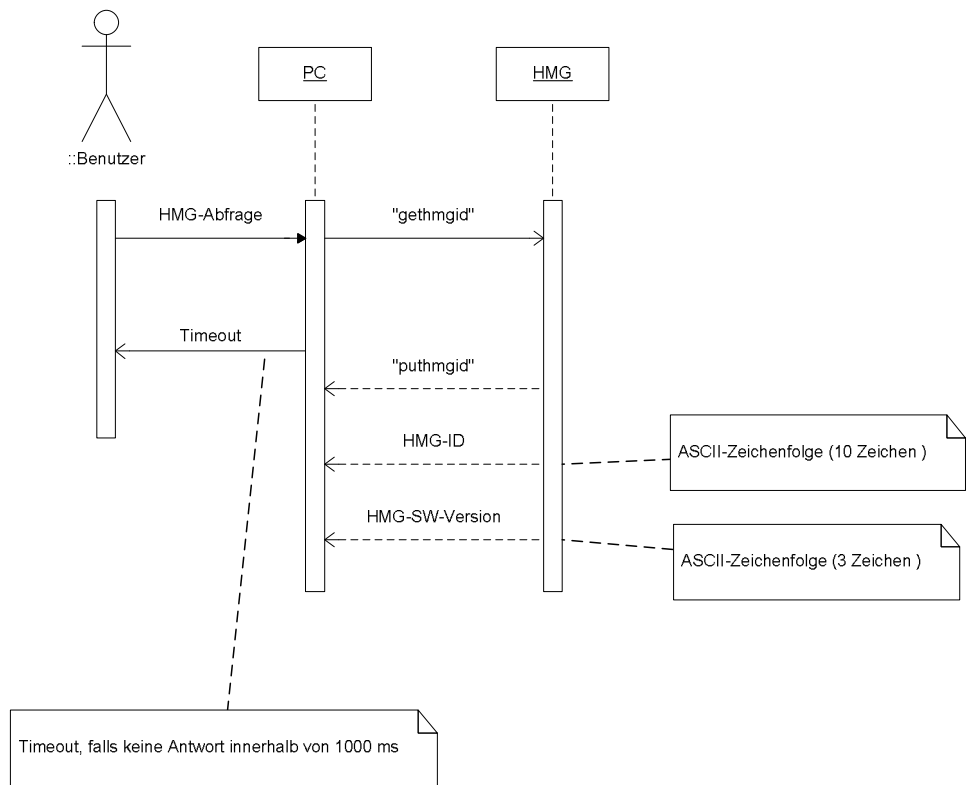


Abbildung 4: Transferprotokoll HMG-ID + SW-Version

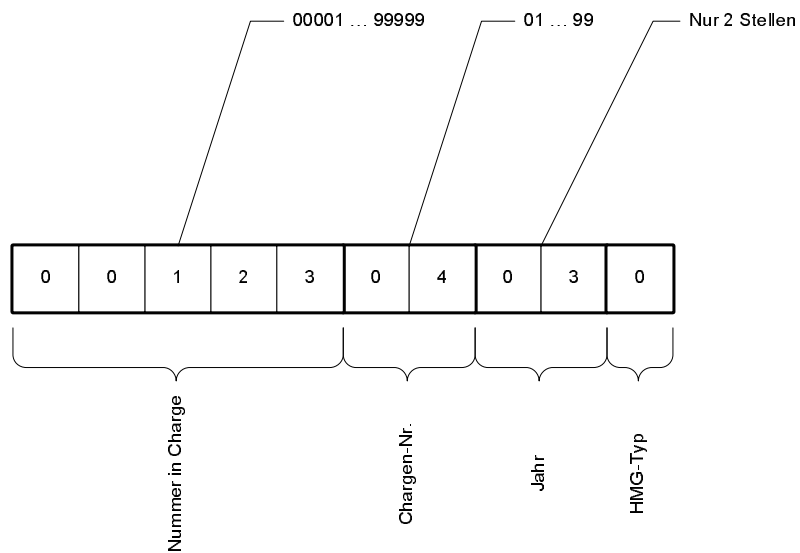


Abbildung 5: HMG-ID

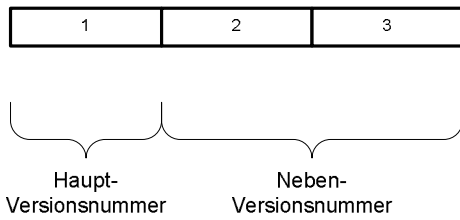


Abbildung 6: Software-Version

Protokoll V1.0 PC-Benachrichtigung über erfolgte Messung für HMG Lactate Scout

Ablauf der Benachrichtigung:

1. Nach erfolgter Messung sendet das HMG die ASCII-Zeichenfolge „menotify“

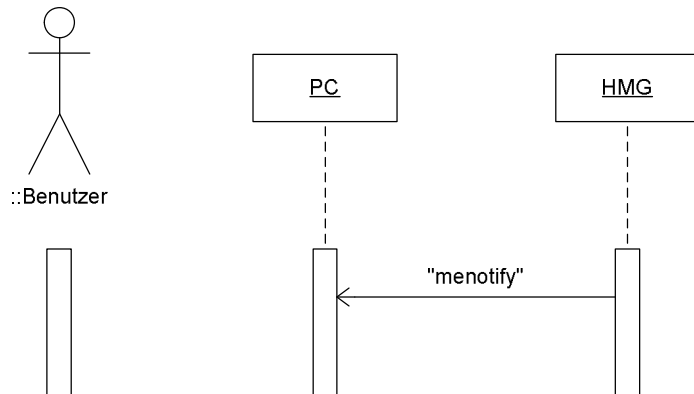


Abbildung 7: PC-Benachrichtigung „menotify“

Protokoll V1.0 PC-Benachrichtigung über erfolgtes Ausschalten des HMG Lactate Scout

Wird das Gerät bei *angeschlossenem Schnittstellenkabel (und geöffnetem PC- COM-Port)* ausgeschaltet (Herausziehen des Sensors), dann muss (wenn das Gerät danach wieder über den Sensor eingeschaltet werden soll) aus hardwaretechnischen Gründen der COM-Port in diesem Fall für mindestens 250 ms geschlossen werden. Dieses kann folgendermaßen realisiert werden:

Beim Herausziehen des Sensors sendet das Gerät kurz vor dem Ausschalten über die Schnittstelle die Zeichenkette: „**swhmgoff**“.

Die PC-Software kann so das Ausschalten des Gerätes detektieren und den COM- Port für ca. 250 – 500 ms schließen und anschließend wieder öffnen.

Ein Einschalten des Gerätes über den Sensor (bei angeschlossenem Schnittstellenkabel) ist dann wieder möglich (siehe auch Abb. 8).

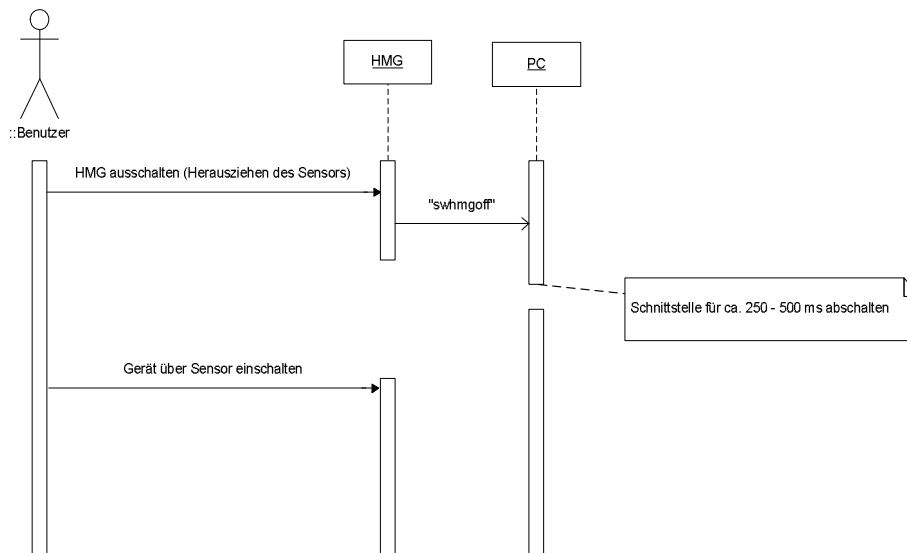


Abbildung 8: Ausschaltbenachrichtigung an PC

Datentypen <dateType> und <measuringDataType>

```

typedef struct
{
    unsigned second:4;           // Sekunde Einer (0...9)
    unsigned second10:4;        // Sekunde Zehner (0...5)
    unsigned minute:4;          // Minute Einer (0...9)
    unsigned minute10:4;       // Minute Zehner (0...5)
    unsigned hour:4;            // Stunde Einer (0...9)
    unsigned hour10:4;          // Stunde Zehner (0...2)
    unsigned date:4;            // Tag Einer (0...9)
    unsigned date10:4;          // Tag Zehner (0...3)
    unsigned month:4;           // Monat Einer (0...9)
    unsigned month10:4;         // Monat Zehner (0,1)
    unsigned year:4;            // Jahr Einer (0...9)
    unsigned year10:4;          // Jahr Zehner (0...9)
} dateType;

typedef struct
{
    uint          id;             // Identifikationsnummer (eindeutig)      (2 Byte)
    uint          stepLength      // Stufendauer in Sekunden                (2 Byte)
    unsigned      status:4;       // Status, Markierung: Error-Code ...    (4 Bit)
    unsigned      measuringType:2; // Typ der Messung                        (2 Bit)
    unsigned      startFlag:1;    // Startmarkierung, 1 = erster Datensatz (1 Bit)
    unsigned      endFlag:1;      // Endemarkierung, 0 = kein Ende, 1 = Ende (1 Bit)
    uint          value;          // Messwert                               (2 Byte)
    uchar         temp;           // Temperatur                             (1 Byte)
    dateType      date;           // Datum/Uhrzeit                          (6 Byte)
} measuringDataType;
  
```

Erläuterungen zu den Gerätedaten

Im Gerät werden maximal 250 Messwerte abgespeichert. Jeder Messwert wird in einem Datensatz (Aufbau siehe Datenstruktur `measuringDataType`) untergebracht und ist durch eine eindeutige, ständig fortlaufende Identifikationsnummer `measuringDataType::id` (0-65535) gekennzeichnet.

Es sind sowohl Einzelmessungen als auch zusammenhängende Stufentestmessungen möglich. Welche Art der Messung vorliegt, ist im Feld `measuringDataType::measuringType` gespeichert. Es gilt folgende Codierung:

Typ	Codierung
Einzelmessung	0
Stufentest: Vorbelastungsmessung	1
Stufentest: Hauptbelastungsmessung	2
Stufentest: Nachbelastungsmessung	3

Erfolgt nach einer Einzelmessung oder nach einem abgeschlossenen Stufentest eine erneute Stufentestmessung (VB, HB oder NB), dann wird ein Stufentest begonnen. Dabei gelten folgende Einschränkungen: Die 3 Phasen eines Stufentests müssen in der Reihenfolge Vorbelastungsphase, Hauptbelastungsphase, Nachbelastungsphase erfolgen, wobei auch Phasen übersprungen werden können. Es sind somit keine „Rücksprünge“ in vorherige Phasen möglich. Innerhalb einer Phase können beliebig viele Stufentestmessungen erfolgen, jedoch keine Einzelmessung.

Die erste Messung eines Stufentests ist immer mit einer Startmarkierung (`measuringDataType::startFlag = 1`) versehen. Die letzte Messung eines Stufentests ist immer mit einer Endmarkierung (`measuringDataType::endFlag = 1`) versehen. Dadurch lassen sich die Stufentests im Speicher voneinander unterscheiden (siehe auch Abbildung 8). Bei Einzelmessungen werden Start- und Endmarkierung ebenfalls gesetzt.

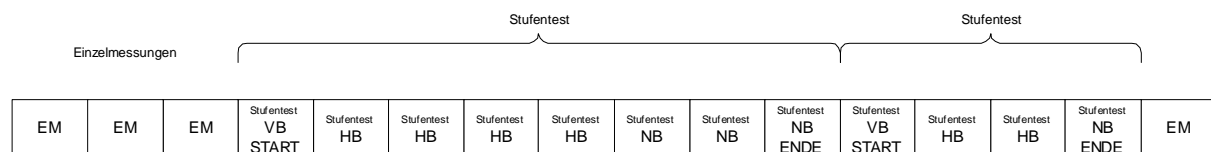


Abbildung 9: Beispiel für unterschiedliche Messungen im Speicher

Weiterhin werden im Datensatz folgende Informationen abgespeichert:

- Stufendauer (für Stufen in der Hauptbelastungsphase):**
 Die Stufendauer wird im Feld `measuringDataType::stepLength` gespeichert (Einheit: Sekunden, 0-65535).
 Hier kann einerseits die vom Nutzer am HMG eingestellte Stufendauer stehen (Normalfall) oder die verkürzte Stufendauer im Falle eines vorzeitigen Abbruchs. Die verkürzte Stufendauer wurde dann mit Hilfe der Countdown-Funktion des Gerätes ermittelt. In diesem Fall wird im Statusfeld (siehe unten) anstelle des Status-Codes 1 (Normaler Messwert) der Statuscode 2 (Normaler Messwert + Stufentestabbruch) gesetzt.
 Verwendet der Nutzer (z.B. für Feldtests) die Stoppuhr-Funktion des Gerätes, dann wird anstelle der eingestellten Stufendauer die gestoppte Stufendauer gespeichert. In diesem Fall wird im Statusfeld wiederum anstelle des Status-Codes 1 (Normaler Messwert) der Statuscode 2 (Normaler Messwert + gestoppte Stufendauer) gesetzt.

- Status-Code **measuringDataType::status**
Folgende Zustände sind möglich:

Status-Code	Beschreibung
0	Noch unbenutzter Messdatensatz
1	Normaler Messwert
2	Normaler Messwert + Stufentestabbruch oder gestoppte Stufendauer
3	Für Diagnosezwecke: Hardwaretest negativ (LCD: Er6) z. Zt. ungenutzt
4	Für Diagnosezwecke: Steckverbindertest negativ (LCD: Er3) z. Zt. ungenutzt
5	Für Diagnosezwecke: Sensortest negativ (LCD: Er4) z. Zt. ungenutzt
6	Fehler: Messwert zu hoch (LCD: HI)
7	Fehler: Messwert zu niedrig (LCD: LO)

- Laktat-Messwert **measuringDataType::value**
in mmol/l, wobei gilt:
 $C_{\text{Laktat}} = \text{value} / 10$

Beispiel:

value=23 → $C_{\text{Laktat}} = 2,3 \text{ mmol/l}$

- Temperatur in °C
measuringDataType::temp
- Uhrzeit und Datum der Messung **measuringDataType::date**
Da die Messzeitpunkte jetzt sekundengenau registriert werden, ist somit auch eine genaue Bestimmung der Nachbelastungszeiten (Zeitspanne nach letzter Hauptbelastungsmessung) möglich. Der Nutzer wird dabei von einer speziellen Nachbelastungstimer – Funktion unterstützt.

Der Speicher wird beginnend mit der Speicherstelle 1 mit Messwerten (Messdatensätzen) zyklisch überschrieben (Prinzip: Ringspeicher). Da bei der Übertragung immer alle 250 Datensätze übertragen werden, ist in der PC-Software dafür zu sorgen, dass:

- anhand der Identifikationsnummer entschieden wird, welcher Messdatensatz bereits (bei einer früheren Übertragung) zum PC gesendet wurde
- anhand des Status-Codes entschieden wird, ob der Datensatz entweder
 - noch leer ist
 - oder einen Messwert enthält
 - oder einen fehlerhaften Messwert enthält
- mit Hilfe der Start- und Endmarkierung können die einzelnen Stufentests voneinander unterschieden werden