

ALPHACOOOL HEATMASTER

Messen, Steuern, Regeln.

Überwachen, Alarmieren, Schützen,

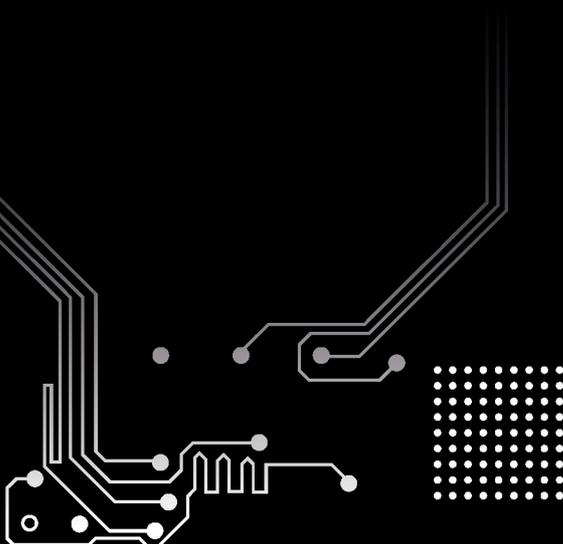
...PC independent.



Handbuch V 1.0

ALPHACOOOL

ALPHACOOOL – THE COOLING COMPANY



INHALTSVERZEICHNIS

Teil 1

Systemanforderungen und Features	3
Hardware Einbau und Montage	4
Anschlussbelegungen	5
Software Installation Treiber und Heatmaster Software	8
Schnelleinstieg	11
Anhang 1 Control- Loops (Regelkreise) in der Anwendung	17
Anhang 2 Alarmzustände	18
Anhang 3 Pumpensteuerung mit dem Heatmaster	19

Teil 2

Heatmaster Software Basis- und Menüfunktionen	21
Anhang A Sensorkalibrierung	29
Anhang B PID- Funktionen der Control- Loop Variablen	31
Bestimmungsgemäßer Betrieb und Gewährleistung	33
Konformitätserklärungen	34

Systemanforderungen

Mindestkonfiguration

PC Intel Pentium ® III 1 GHz* / AMD Athlon ® 1 GHz*, 512 MB Ram*, 20 MB freier Festplattenplatz, USB 2.0

Betriebssystem

Microsoft Windows XP ® ab Servicepack 2, Microsoft Windows Vista ® 32/64 Bit ab Servicepack 1

*Nach der Konfiguration und dem Betrieb ohne Windows- Software entfallen die Anforderungen an CPU- und Speicherbedarf

Features

PC- Software- unabhängig. Nachdem der Heatmaster konfiguriert ist, werden alle Einstellungen komplett im Heatmaster gespeichert.

Nach Systemeinrichtung keine weitere Verbindung per USB- Kabel notwendig, dadurch kein Verwaltungsaufwand für das Betriebssystem durch ein USB- Gerät.

Kein Verbrauch von PC- Ressourcen wie Speicher und CPU Rechenzeit oder z.B. Frame- Verlust in PC- Spielen zur Aufrechterhaltung der Regelungs- Mess- und Alarmfunktionen.

Drei Alarmstufen (PC- unabhängiger Warnton, Systemalarm an Mainboard- BIOS, PC- Herunterfahren).

Windows- Drag&Drop- Oberfläche.

Graphische Anzeige von Delta-t Werten von zwei Temperatursensoren.

Log- Funktion von Temperaturen und Lüfter- /Pumpenwerten

Bis zu 24 Watt pro Lüfter- /Pumpenkanal.

4 Lüfter-/Pumpen direkt ansteuerbar / Überwachbar.

Hysterese- Funktion.

Unterstützung/Umschaltung von Celsius und Fahrenheit, Liter und Gallonen

Auswertung der RPM- Werte und Steuerung über PWM- Werte

Gesonderter Anschluss für Durchflussmesser.

5 NTC- Temperatursensoren anschließbar, zusätzlicher OnBoard- Sensor auf dem Heatmaster.

Vordefinierter Beta- Wert zur Erhöhung der Messgenauigkeit.

Präzise Sensor- Kalibrierung durch Eingabe des Nennwiderstands (Rn) bei 25° und des Beta- Wertes möglich.

OnBoard- Relais- Anschluss für weitere Steuerungsaufgaben vorhanden (Alarmfähig).

Bis zu 5 frei konfigurierbare Control-Loops (Regelkreise) per Drag&Drop mit Alarmüberwachung.

PC- unabhängiger Alarmtongebener.

Erweiterte Einflussnahme auf das Steuerungsverhalten durch Ändern der PID- Parameter

Updates der Software und der Firmware.

Hardware Einbau und Montage

Die Heatmaster- Trägerplatte und die Fläche für das Klettband- Gegenstück müssen Staub- und Fettfrei sein. Sonst haftet die Klebeseite nicht gut und das Klettband löst sich später von der Trägerplatte. Verwenden Sie zur Reinigung Spiritus oder ähnliche Mittel.

Bevor Sie einen Platz für den Heatmaster aussuchen und ihn dort befestigen, testen Sie bitte die Kabellängen aller Heatmaster- Kabel und die Kabellängen, die zu den jeweiligen Geräten wie Lüfter, Durchlaufmesser, Pumpe und Sensoren gehören. Verwenden Sie ggf. optionale Verlängerungskabel.

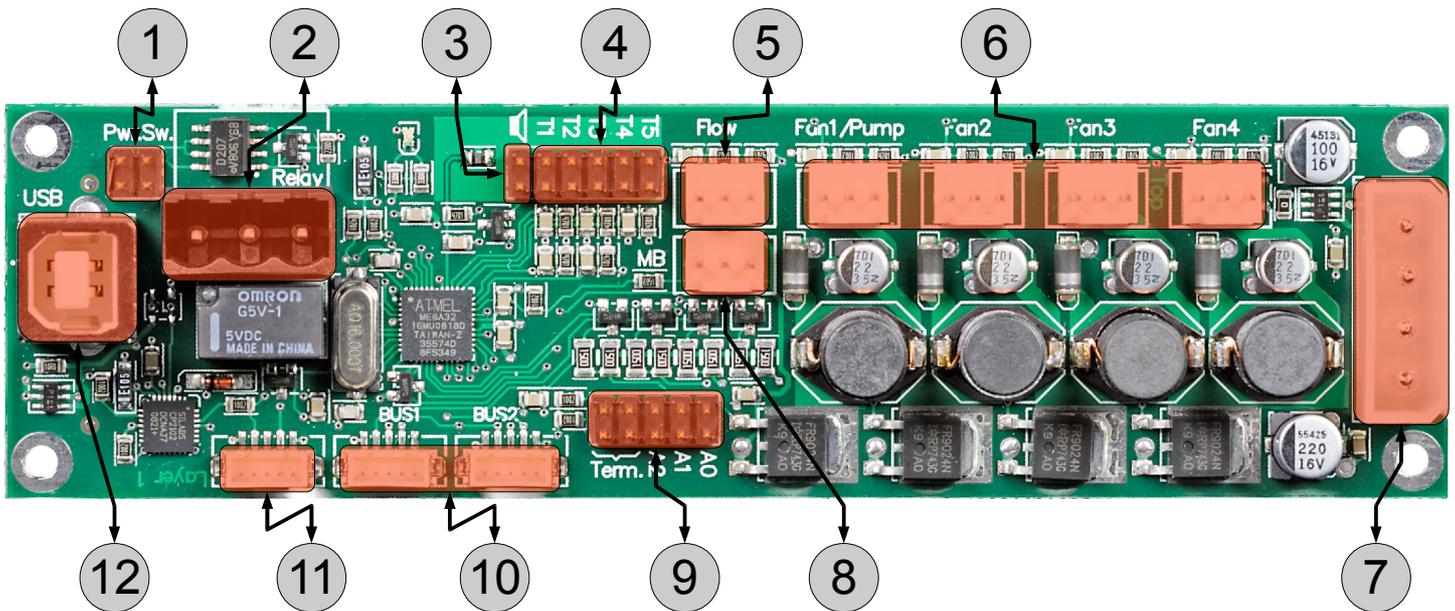
Überlegen Sie bitte vorab, an welchen Stellen Sie lokale, globale und ggf. externe Control- Loops einrichten wollen (siehe hierzu Anhang 1). Dies erleichtert die spätere Steuerung/Zuordnung in der Heatmaster- Software und führt zu einer sinnvollen Sensoren- und Lüfterplanung. Es kann unter Umständen sinnvoll sein, in diesem Zuge die Lüfterplatzierung grundlegend neu zu ordnen (siehe hierzu Anhang 1).

1. Kleben Sie die beiliegenden Klettband- Streifen auf die Metalloberfläche der Heatmaster- Trägerplatte.
2. Kleben Sie die Klettband- Gegenstücke an den gewünschten Platz. Dies kann irgendwo im Gehäuse sein oder an einem externen Ort (externes Kühlsystem), da der Heatmaster später, nach Einrichtung der Control- Loops, keine Verbindung per USB-Kabel zum PC benötigt. Alle Einstellungen laufen autark auf dem Heatmaster, lediglich eine ausreichend leistungsstarke 12 Volt DC- Stromquelle wird benötigt (siehe hierzu Konformitätserklärungen).
3. Verbinden Sie bei ausgeschaltetem PC (Netzteil abgeschaltet oder Netzkabel getrennt) nach Montage des Heatmasters alle Geräte und Kabel mit dem Heatmaster, wie im Kapitel Anschlussbelegungen beschrieben. Beachten Sie dabei aber folgende Reihenfolge:

A Schließen Sie die Heatmaster- Hardware an (Strom- und USB- Kabel - PC ist abgeschaltet)
B Installieren Sie den USB- und den Seriell- Treiber
C Installieren Sie die Heatmaster- Software und folgen Sie den Installationsanweisungen

Der Heatmaster verhält sich beim Erststart der Hardware wie ein reiner Stromverteiler. Alle angeschlossenen Lüfter und Pumpen werden mit 100 Prozent PWM angesteuert, ohne das die Software oder der Treiber installiert sein müssen. Die Control- Loops (Regelkreise) sind deaktiviert

Anschlussbelegungen



1 Powerswitch (Notaus- Funktion)

Zum Anschluss des PC- Gehäuse- Ein/Ausschalters. Ziehen Sie die 2-Pol- Buchse des Power-Switch vom Mainboard ab. Links wird die 2-Pol- Buchse des Powerswitch- Kabels vom PC angeschlossen, rechts daneben schließen Sie das 2-Pol- Kabel an und verbinden es mit dem Mainboard am Power-Switch- Stecker (näheres entnehmen Sie hierzu Ihrem Handbuch zum Mainboard). Die zusammengehörenden Pins liegen vertikal untereinander. Bei entsprechender Konfiguration eines Control- Loops kann der Heatmaster so Ihren PC bei Erreichen eines Alarmzustandes (Stufe 3) sofort herunterfahren. Die normale Ein-/Ausschaltfunktion wird dadurch nicht verändert.

2 Relais

Schließen Sie hier ein Gerät Ihrer Wahl oder ein weiteres Relais an. Das Heatmaster- Relais liefert max. 24 Volt / 30 Watt Schaltspannung.

**ACHTUNG! SCHLIESSEN SIE KEIN 110/220 VOLT GERÄT DIREKT AN UND LEGEN SIE AUCH KEINE 110/220 VOLT DIREKT AN!
LEBENSGEFAHR
BRANDGEFAHR UND
ZERSTÖRUNGSGEFAHR!**

3 Alarmbuzzer

2-Pol- Anschluss für den mitgelieferten akustischen Alarmgeber. Die zusammengehörenden Pins liegen vertikal untereinander (oben GND, unten + (Spannung)).

Achtung! Bei verkehrt aufgestecktem Anschluss erfolgt kein akustisches Warnsignal

4 Thermosensoren

Anschlüsse für 5 Luft- oder Flüssigkeitsthermosensoren. Ein sechster Sensor befindet sich auf der Heatmaster- Platine. Die zusammengehörenden Pins liegen vertikal untereinander.

5 Flowsensor / Durchflussmesser

Schließen Sie hier einen Durchflussmesser an. Der Durchflussmesser muss den 3-Poligen Standard- Anschluss eines PC Lüfters verwenden und ebenso beschaltet sein.

6 Lüfter / Pumpenanschlüsse

Zum Anschluss von 4 Standard- PC Lüftern oder Pumpen mit 12 Volt Gleichstrom und bis zu 24 Watt pro Anschluss. Normalerweise sollte eine Pumpe auf Anschluss 1 verwendet werden (Basis-Konfiguration), wenn eine Pumpe durch den Heatmaster gesteuert werden sollte (siehe dazu Anhang 3).

ACHTUNG! BEI MEHREREN STARKEN VERBRAUCHERN KÖNNEN EINIGE BAUTEILE WIE SPULEN USW. HEISS WERDEN! ÜBERLASTUNGSGEFAHR!

Beachten Sie hierzu die Überwachungsmöglichkeiten mit dem Heatmaster- OnBoard Sensor und verwenden Sie bei Temperaturen ab 65° C ggf. einen Lüfter, der die Elektronik des Heatmasters kühlt oder sorgen Sie dafür, dass der Heatmaster in einem Gehäuseluftstrom montiert wird.

Zwei Lüfter an einem Anschluss sind nur erlaubt, wenn der zweite Lüfter mit einem Y-Adapter angeschlossen wird, dass kein Tacho- Signal überträgt (drittes Kabel fehlt) und beide Lüfter zusammen nicht mehr als 24 Watt verbrauchen.

Beachten Sie bei der Regellung einer Pumpe, dass es je nach Typ sehr schnell bei Unterschreitung einer gewissen Spannung zu einem abrupten Einbruch der Förderleistung kommen kann. Dies ist keine Fehlfunktion des Heatmasters, Anwendung auf eigene Gefahr.

7 Powerconnector

Schließen Sie hier ein 4-Pol Buchsenkabel Ihren PC- Netzteils an.

ACHTUNG! Wenn Sie 4 Verbraucher (Pumpen oder/und Lüfter) betreiben, benötigen Sie bereits 96 Watt.

Beachten Sie den Gesamtverbrauch Ihres PCs und die Leistung Ihres PC- Netzteils, verwenden Sie ggf. eine gesonderte 12 Schiene (Kabelstrang), die nicht mit weiteren starken Verbrauchern belastet ist.

ACHTUNG! Ziehen Sie das Stromversorgungskabel nicht während des Betriebs ab und schließen Sie es auch nicht während des Betriebs (USB Kabel bereits angeschlossen) an. Beschädigung des Heatmasters oder Verlust der Settings möglich.

8 Mainboard (CPU FAN)

Verbinden Sie das beiliegende 3Pol- Kabel (Buchse/Buchse) mit dem Lüfteranschluss des CPU- Lüfters auf dem Mainboard. Im Falle einer luftgekühlten CPU schließen Sie den CPU Lüfter jetzt an den Heatmaster an. Somit kann der Heatmaster mit allen Alarm- und Überwachungsfunktionen (Alarmstufe 2) des Mainboards (siehe Handbuch zu Ihrem Mainboard, BIOS- Einstellungen) verbunden werden.

9 Reserviert

Verwendungszweck nur für den Hersteller, hier bitte nichts anschließen.

ANDERNFALLS BESCHÄDIGUNG DES HEATMASTERS MÖGLICH

10 Reserviert

Verwendungszweck nur für den Hersteller, hier bitte nichts anschließen.

ANDERNFALLS BESCHÄDIGUNG DES HEATMASTERS MÖGLICH

11 Reserviert

Verwendungszweck nur für den Hersteller, hier bitte nichts anschließen.

ANDERNFALLS BESCHÄDIGUNG DES HEATMASTERS MÖGLICH

12 USB Anschluss

Verbinden Sie den Heatmaster mit einem freien USB- Port Ihres PCs. Die ordnungsgemäße Funktion kann nur an einem direkten PC- Port sichergestellt werden. Testen Sie später lange USB Kabel (5 Meter und mehr, HUBs und Repeater), wenn die grundlegende Funktion an einem PC USB Port geprüft ist.

Nach der Einrichtung Ihrer persönlichen Settings (Control- Loops) wird das USB Kabel nicht mehr benötigt. Der Heatmaster speichert alle Settings/Control- Loops intern und kann danach völlig autark betrieben werden und Sie können das USB Kabel entfernen.

Das Starten der Software (oder die Einbindung in den Autostart- Windows- Ordner) nach einrichten der persönlichen Settings / Control- Loops ist ebenfalls nicht notwendig. Der Heatmaster verbraucht somit keine PC Ressourcen wie Rechenzeit und Speicherplatz. Zum Daten- Logging wird jedoch wieder ein USB- Kabel benötigt

ACHTUNG! DER HEATMASTER IST NICHT HOTPLUG- FÄHIG, WENN DIE SOFTWARE GESTARTET IST!

Ziehen Sie bei gestarteter Software das USB- Kabel nicht während des Betriebs ab und schließen Sie es auch nicht während des Betriebs (Stromkabel bereits angeschlossen) an. Beschädigung des Heatmasters oder Verlust der Settings möglich. Es wird zurzeit nicht empfohlen, USB und Versorgungsspannung von zwei getrennten PCs zur gleichen Zeit an einem Heatmaster zu verwenden.

Software – Installation Treiber und Heatmaster Software

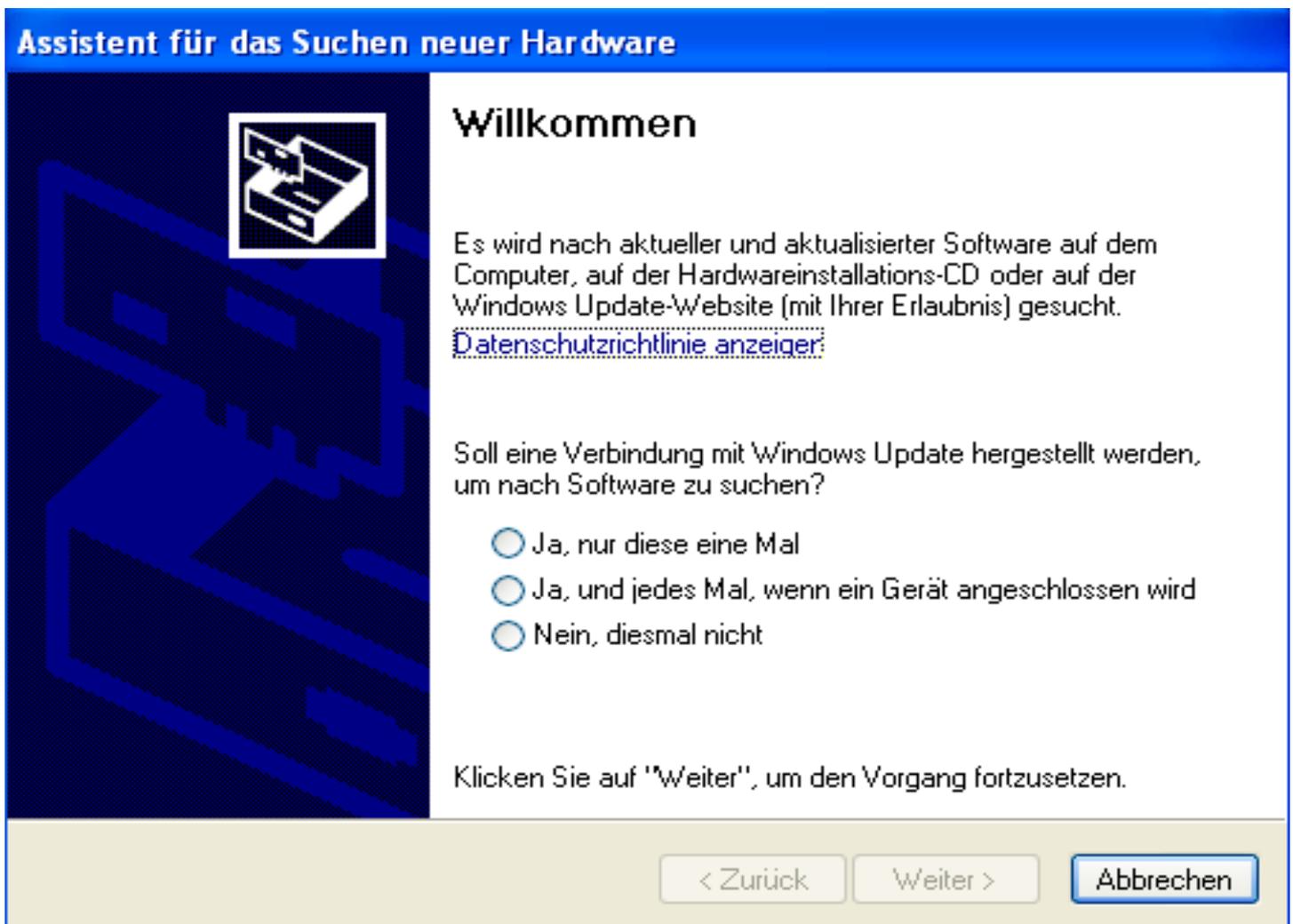
1 Generelle Reihenfolge der Installation

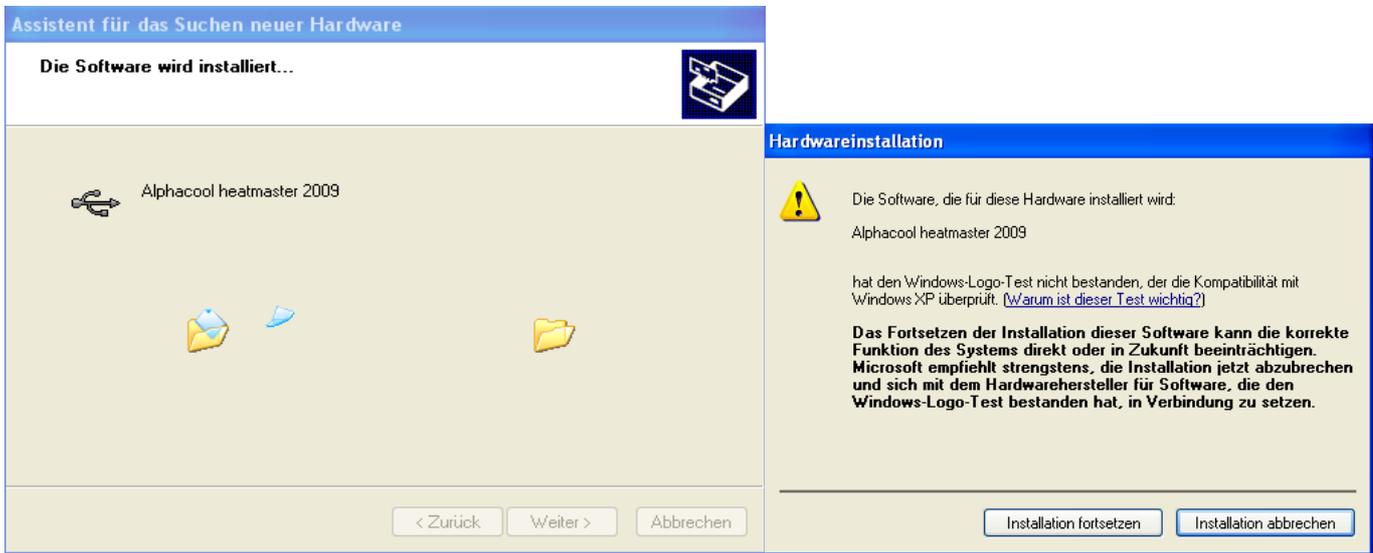
A Schließen Sie die Heatmaster- Hardware an (Strom- und USB- Kabel - PC ist abgeschaltet)
B Installieren Sie den USB- und den Seriell- Treiber*
C Installieren Sie die Heatmaster- Software und folgen Sie den Installationsanweisungen*
* Die Reihenfolge Treiber- und Software- Installation kann vertauscht werden. Die Software sollte aber erst nach der Treiberinstallation gestartet werden, damit der Port gefunden wird.

2 Treiberinstallation

Die Heatmaster- Hardware wird erkannt und Windows fragt nach einem entsprechendem Treiber. Bestätigen Sie oder geben Sie Windows manuell die entsprechende Treiberposition durch die Pfadangabe an. Schalten Sie ggf. Virens Scanner und Firewalls vor der Installation ab.

ACHTUNG Aus Gründen der Bluetooth- Kompatibilität findet keine automatische Erkennung des seriellen Ports statt. Notieren Sie sich die entsprechende Portnummer des seriellen Ports während der Treiberinstallation oder sehen Sie nach der Installation im Gerätemanager nach.



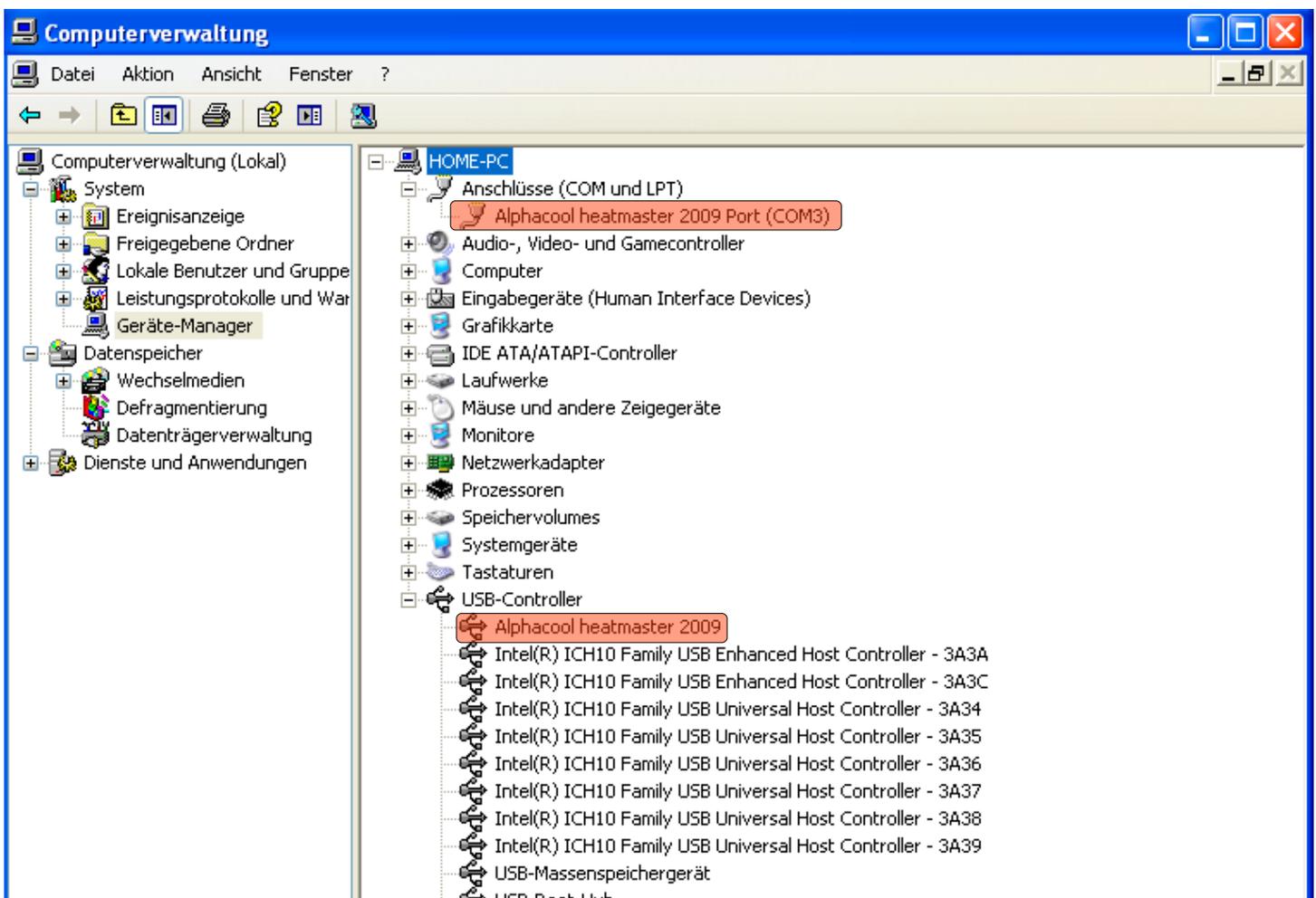


Der Treiber ist digital signiert, nimmt aber nicht an weiteren Zertifizierungen von Microsoft® Teil. Ignorieren Sie ggf. entsprechende Warnmeldungen und klicken Sie auf „Trotzdem installieren...“.

Die Treiberinstallation erfolgt einmal für USB und anschließend für den seriellen Port.

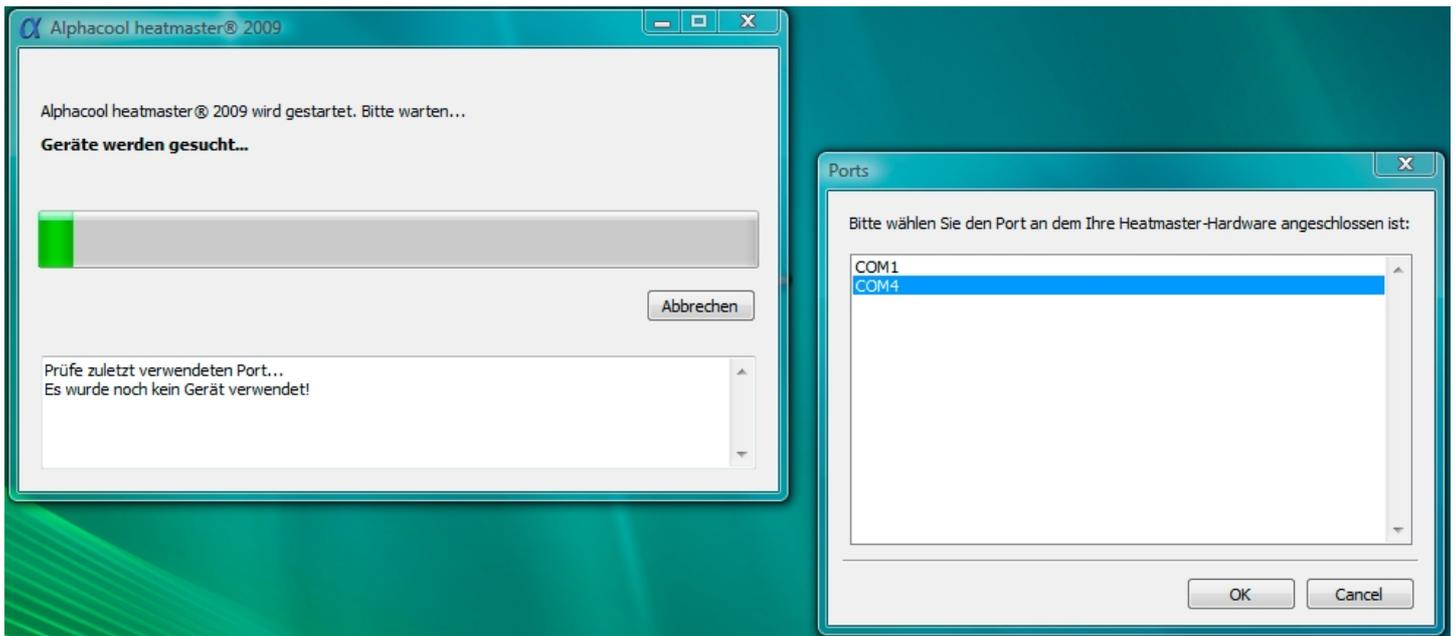
Sollte der Treiber nicht die gezeigte Funktionalität anzeigen, deinstallieren Sie den Treiber und starten den PC erneut. Starten Sie dann erneut die Treiberinstallation.

Nach der Treiberinstallation sollten Sie im Gerätemanager unter USB- Geräte und COM&LPT folgende Komponenten vorfinden (Portnummer kann abweichen):



3 Heatmaster Software installieren

Doppelklicken Sie auf das Setup- Symbol der Heatmaster Software. Der Setup- Assistent leitet Sie durch den Installationsvorgang. Am Ende des Installationsvorgangs fragt die Heatmaster- Software nach dem vom Treiber gewählten seriellen Port. Wählen Sie den entsprechenden Port aus:



Damit ist die generelle Installation des Heatmasters abgeschlossen. Sollten Sie keinen Port zur Auswahl haben, überprüfen Sie bitte die Treiberinstallation und den korrekten Anschluss der Hardware. Die Onboard- LED der Heatmaster- Hardware sollte bei der Erstinbetriebnahme dauerhaft grün leuchten.

Im Anschluss gelangen Sie direkt zum Hauptbildschirm der Heatmaster Software.

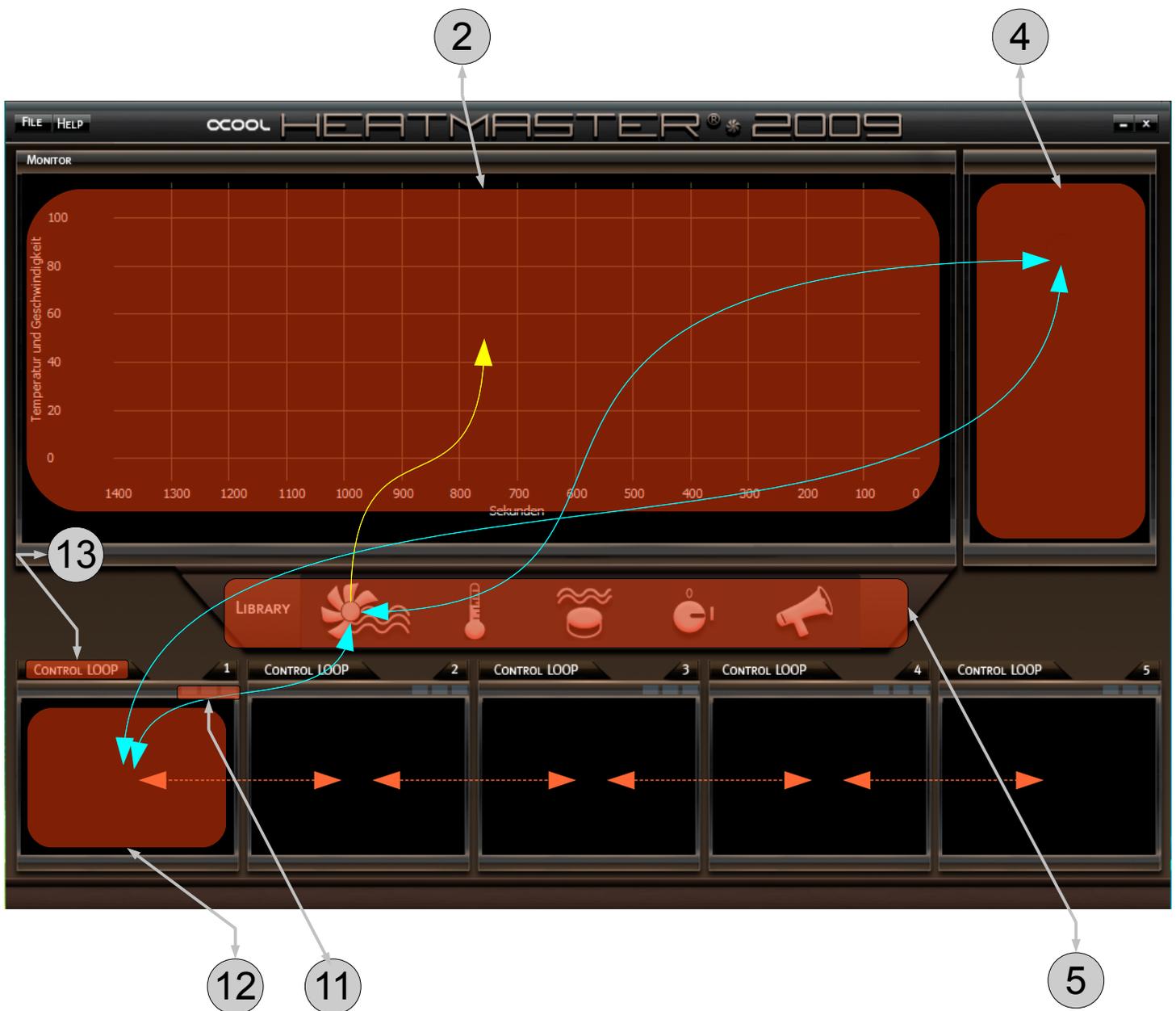
Schnelleinstieg

Hier erfahren Sie alles für einen kompletten Erstbetrieb inklusive der wichtigsten Einstellungen der Regelkreise (Control- Loops), ohne die komplette Anleitung zu lesen. Anhand eines Beispiel-Setups können Sie so schnell Ihre ersten Regelkreise erstellen. **Bevor Sie beginnen, lesen Sie bitte noch Anhang 1 und 2 für eine reine Luftkühlung. Falls Sie eine Wasserkühlung benutzen, lesen Sie bitte zusätzlich noch Anhang 3.** Hier finden Sie weitere Hintergrundinformationen zu Ihrer individuellen Kühlungskonfiguration und den Control- Loops. Bei dem Schnelleinstieg lernen Sie nur die wesentlichen Funktionen kennen, die für dieses Beispiel benötigt werden. Komplette Informationen finden Sie in Teil 2 der Anleitung.

DRAG&DROP

Grundsätzlich wählen Sie alle Basisfunktionen und Geräte aus der Library (5) durch ziehen und loslassen mit der Maus über (4) und (12) eines der fünf möglichen Control Loops (13) aus und legen nicht benötigte Funktionen / Geräte in der Library auch wieder ab.

Die Mausbewegungen sind zur Ansicht als Pfeile dargestellt.



←→ Verschieben/Versetzen

→ Vorgeschriebene Richtung

↔ Beide Richtungen inkl. Löschen / zu (5)

2 Monitor

Alle Geräte- Symbole, die im Monitor Content (4) mit der Maus abgelegt werden, werden auch im Monitor (2) als Graph dargestellt. Am linken Rand des Monitors befindet sich vertikal die Temperaturskala. Wenn Sie den Mauszeiger auf dem Monitor positionieren, können Sie den Fensterinhalt horizontal und vertikal verschieben.

Per Tastatur können Sie mit **A D W X** zoomen, mit den **Pfeil- Tasten** scrollen sowie mit **S, Ende, Ende + S** und **Entfernen + Ende** den letzten Graphen oder die Graphen durchschalten.

4 Monitor Content

Alle Geräte (ausgenommen der Alarmbuzzer), die per Drag&Drop in den Monitor Content gezogen werden, werden im Monitor (2) als Graphen dargestellt. Ein PopUp- Requester ermöglicht dann die exakte Auswahl (z.B. Sensor 1-5).

Sie können auch Geräte aus dem Monitor Content in ein Control- Loop- Geräte- Fenster (12) ziehen. Wenn Sie Geräte aus dem Monitor Content Fenster entfernen wollen, ziehen Sie das Geräte- Symbol über die Library (5) und lassen es einfach fallen.

Farbänderung der Graphen: Um die Farben der Graphen im Monitor (2) individuell zu ändern, führen Sie bitte einen Doppelklick auf dem entsprechenden Geräte- Symbol aus. In einem PopUp- Fenster können Sie dann die gewünschte Farbe auswählen.

5 Library

Die Library ist die erste und zentrale Verwaltungsstelle aller Geräte (Sensoren, Lüfter, Pumpen usw.) und Funktionen (Alarm...) der Heatmaster- Software. Von hier aus können Sie per Drag&Drop Geräte- Symbole nach dem Monitor (2), dem Monitor Content (4), den Geräte- Fenstern (12) 1 bis 5 ziehen / verschieben und diese zwischen (2), (4) und (12) auch direkt, ohne Library verschieben und einfügen.

11 Control- Loop- Buttons

Jeder Control- Loop (13) besitzt drei Buttons, mit denen sich verschiedene Funktionen im Control- Loop- Feld (12) anzeigen lassen.

Button 1 Zeigt die Geräte- Symbole/Komponenten dieses Regelkreises an. Dies ist die Standarddarstellung bei dem Programmstart. Durch direktes anklicken der Geräte- Symbole wird Ihnen die Konfiguration angezeigt. Klicken Sie alternativ auf Button 3.

Button 2 Zeigt die Graphen der Geräte/Komponenten dieses Regelkreises. Diese Funktion unterstützt Sie bei der Zuordnung, wenn im Monitor viele Graphen angezeigt werden.

Button 3 Zeigt Ihnen die Konfiguration des jeweils angewählten Gerätes im Control- Loop an. Wenn Sie Button 3 angewählt haben, sehen Sie oben links oben im Control- Loop- Feld (12) kleine Symbole der im Control- Loop vorhandenen Geräte. Durch anklicken können Sie zwischen den verschiedenen Konfigurationen umschalten. **Das erste Symbol beinhaltet Funktionen zum Control- Loop selbst, die unter Control- Loop (13) beschrieben sind.**

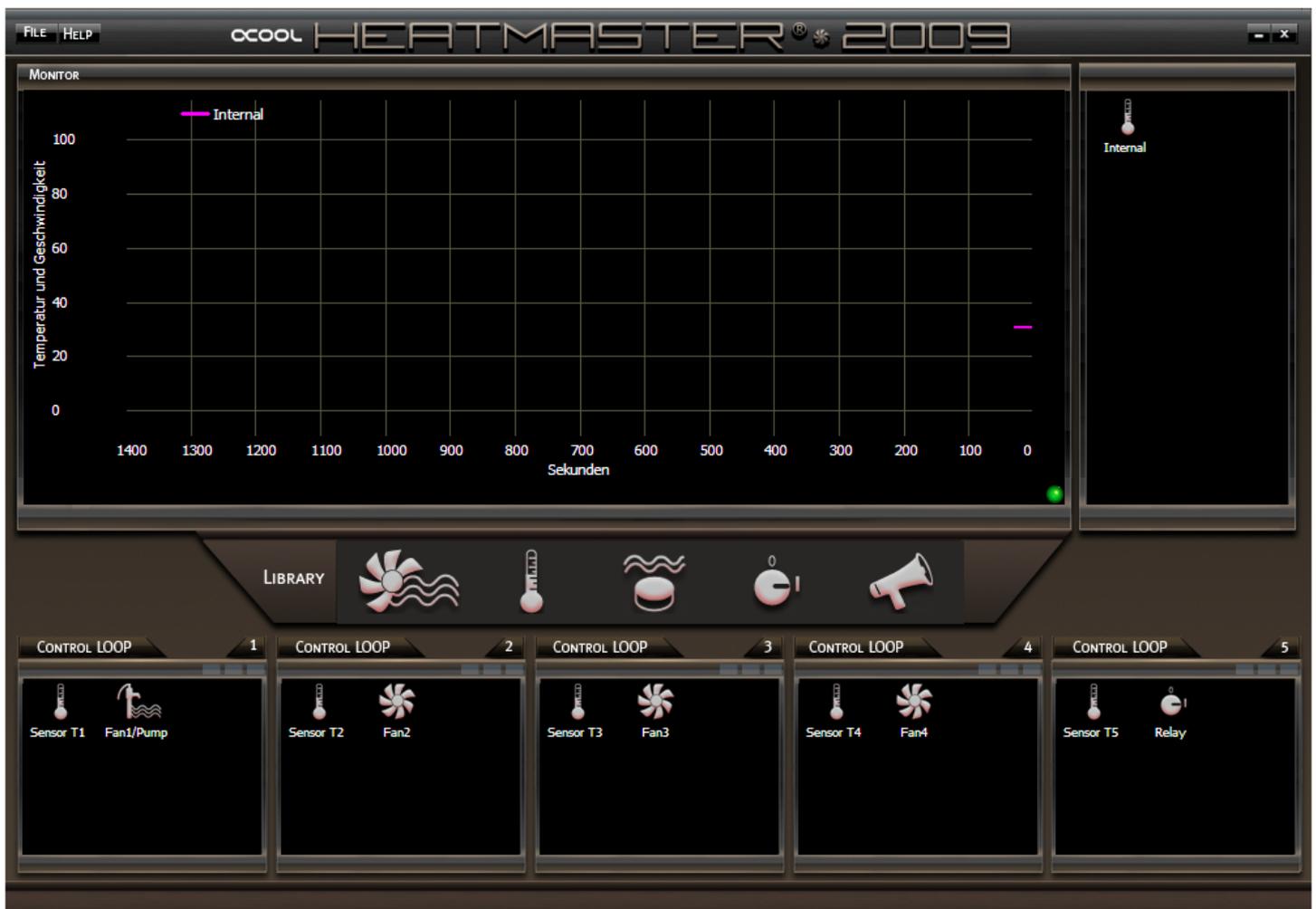
12 Control- Loop- Feld

Hier werden Ihnen die über die Buttons (11) jeweils angewählten Ansichten angezeigt. Bei dem Aufbau eines Control- Loops legen Sie hier die gewünschten Geräte- Symbole aus der Library (5) ab. Die Heatmaster- Software fragt, nachdem Sie das Geräte- Symbol über dem Control- Loop- Feld abgelegt haben, in einem PopUp- Requester die mögliche Geräteauswahl (z.B. Thermosensor 1-5) ab. Sie können auch Geräte- Symbole in die anderen vier Control- Loop- Felder verschieben.

13 Control- Loop (Regelkreis)

Die Heatmaster- Software unterstützt bis zu fünf Control- Loops. Control- Loops sind die Regelkreise des Heatmasters, die die jeweiligen von Ihnen ausgewählten Geräte beinhalten. Ohne Geräte in einem Regelkreis, kann der Heatmaster keine Steuerfunktion ausüben. Geräte wählen Sie durch Drag&Drop aus der Library (5) aus und lassen diese über dem Control- Loop- Feld fallen. Die Software fragt, nachdem Sie das Gerät über dem Control- Loop- Feld abgelegt haben, in einem PopUp- Requester welche freie Geräte- Nummer Sie auswählen wollen (z.B. Thermosensor 1-5).

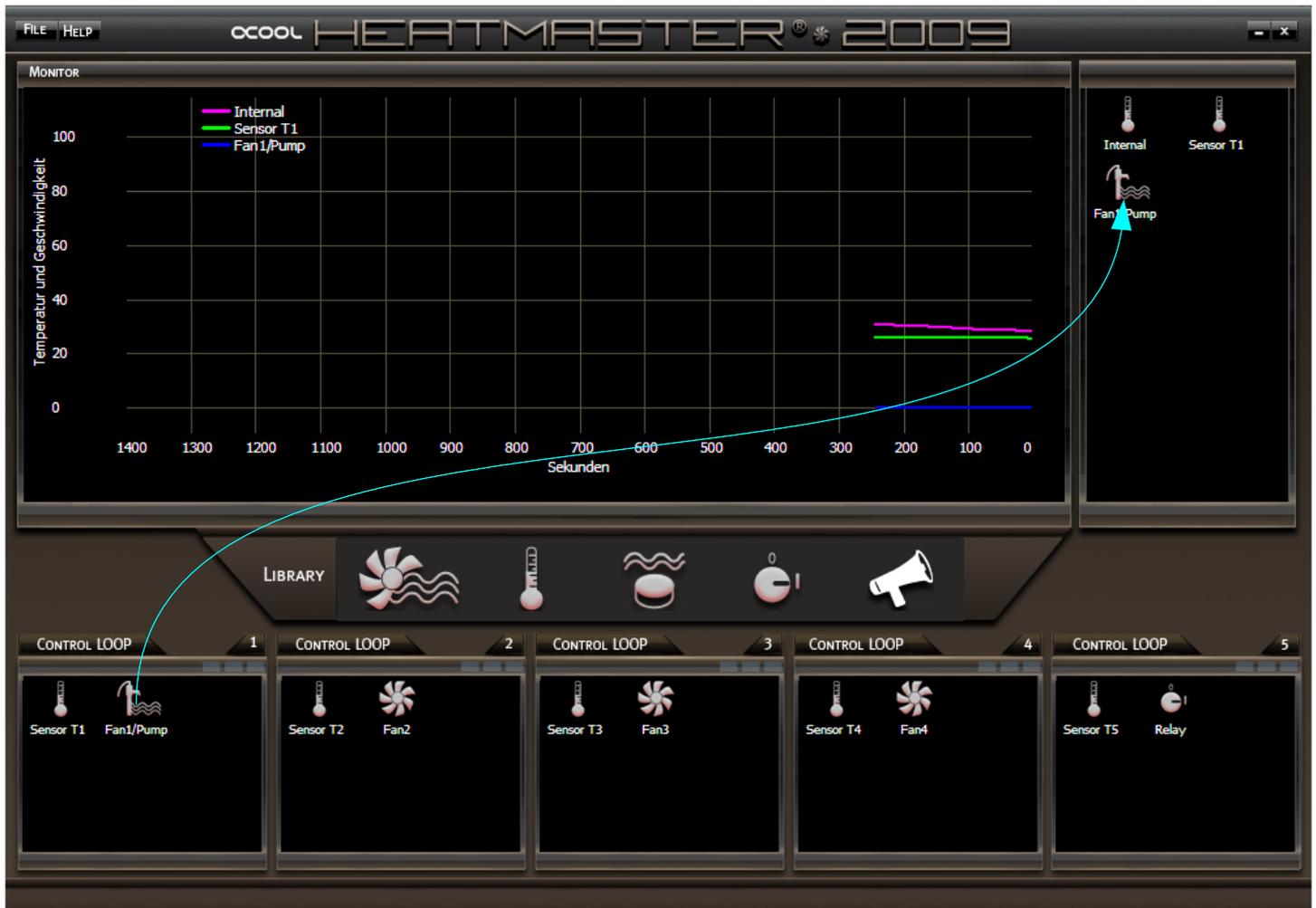
I. Startansicht



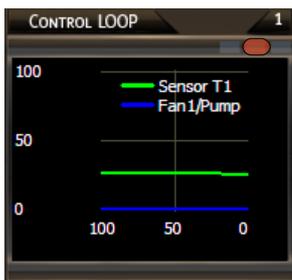
Die Bildschirmansicht nach dem ersten Programmstart, wenn alle vier Lüfter (oder drei Lüfter und eine Pumpe) sowie alle Thermosensoren angeschlossen sind. Standardmäßig befindet sich der interne Temperatursensor gleich im Monitor Content und wird im Monitor als Graph angezeigt. Die Lüfter (und eine angeschlossene Pumpe) laufen mit der vollen Betriebsspannung von 12 Volt.

Geräte- Eigenschaften, die mit einem Sternchen versehen sind, erfordern einen Hardware-Neustart des Microcontrollers, auszulösen im File- Menü.

II. Hinzufügen von Geräten (Monitor Content)

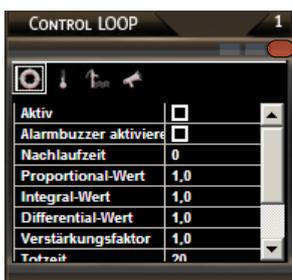


Hier wird dem Monitor (2) per Drag&Drop Lüfter1 (bzw. die Pumpe) durch ziehen des Geräte- Symbols aus dem Control- Loop- Feld (12) in den Monitor Content hinzugefügt. Das Symbol kann auch über dem Monitor fallen gelassen werden und wird in beiden Fällen als Graph angezeigt.



III. Control- Loop Buttons (Button 2)

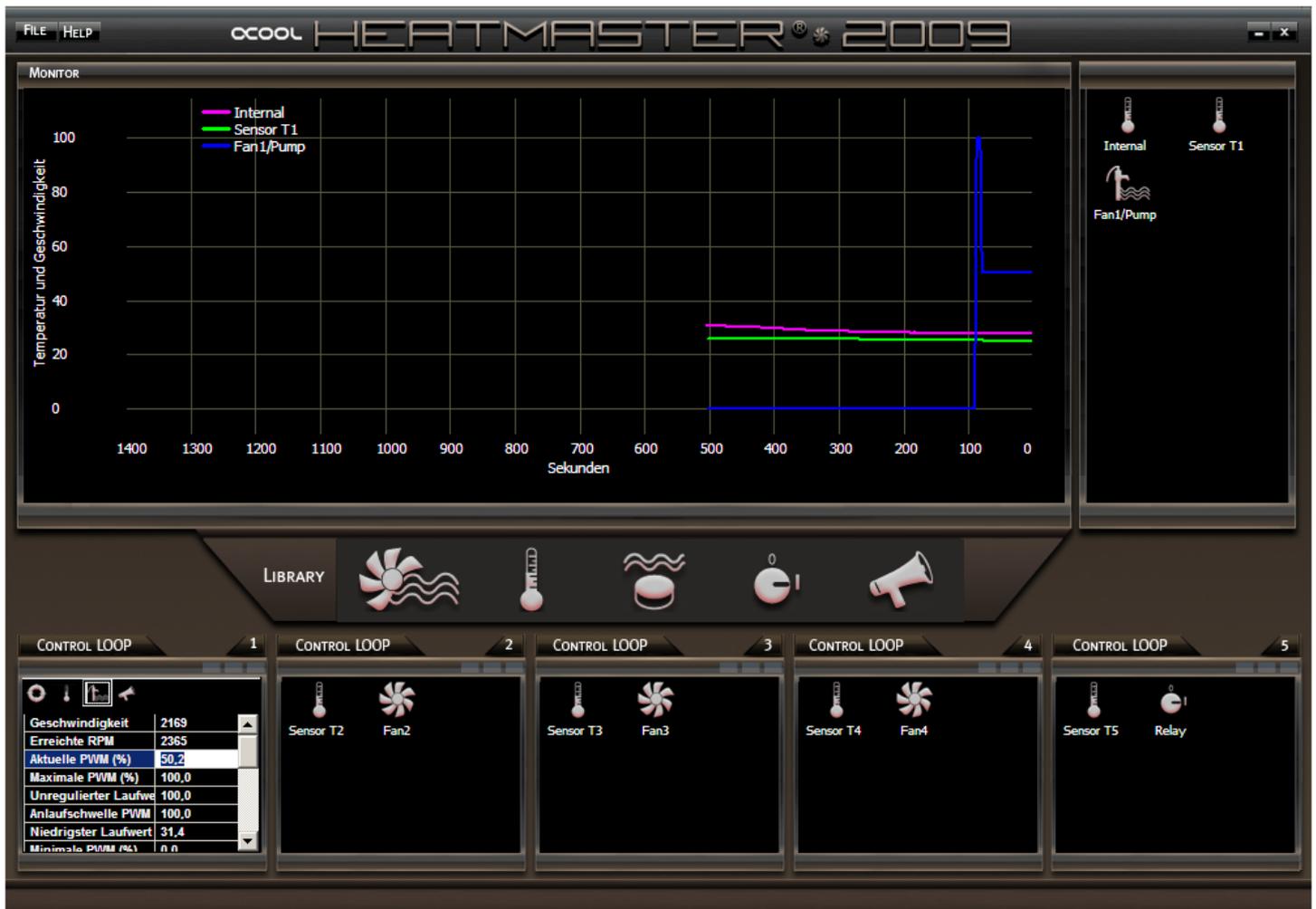
Ein Klick auf Button 2 zeigt die grafische Hilfsansicht derjenigen Gräte an, die sich in Control- Loop 1 befinden. Wenn der Mauszeiger auf dem Hilfsgraphen positioniert und die linke Maustaste gedrückt wird, kann die Anzeige gescrollt werden.



IV. Control- Loop Buttons (Button 3 Konfiguration)

Wird Button 3 angeklickt, sehen Sie in der Konfiguration die Eigenschaften der jeweiligen Komponente, die Sie anhand der Miniatursymbole aktuell ausgewählt haben (in der Abbildung links den Loop selbst (der Rahmen um das Miniatursymbol zeigt das gewählte Element)). Setzen Sie den Haken bei **Aktiv**, wird die Regel- und Steuerfunktion dieses Loops aktiviert. Wollen Sie den **Alarmbuzzer** für diesen Loop aktivieren, müssen Sie dazu den Loop über Button 3 konfigurieren und bei der Eigenschaft **Alarmbuzzer aktivieren** einen Haken setzen. Sofern noch nicht geschehen, nun das Geräte-Symbol für den Alarmbuzzer aus der Library (5) in das Control- Loop- Feld (12) ziehen und ebenfalls über Button 3 die Eigenschaften **Loop 1**, **Sensor T1**, **Fan1/Pump** nach Wunsch konfigurieren. Bei der Sensor-/Fan- Konfiguration wiederholen Sie diesen Schritt bei der Eigenschaft **Alarmbuzzer aktivieren**. Mehr ist für die Grundfunktion an dieser Stelle nicht nötig.

V. Einstellen der Lüfter/Pumpen- Leistungswerte

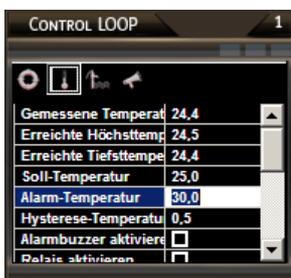


Legen Sie jetzt die gewünschten Werte für den Lüfter (oder die Pumpe) fest. Der Wert **Aktuelle PWM (%)** zeigt die aktuelle Leistung an, wenn der Loop aktiv ist. Ist der Loop inaktiv, können Sie hier manuell die Werte festlegen.

Weiterhin werden die **Geschwindigkeit** und die **Erreichte RPM** angezeigt. Hierbei handelt es sich um das Feedback des Lüfters/Pumpe, das der Heatmaster auswertet (Input). Eingezeichnete Werte in PWM sind die Vorgaben des Heatmasters an das Gerät (Output).

Mit der Eigenschaft **Maximale PWM (%)** legen Sie in einem aktiven Loop die Obergrenze der Leistung fest, damit ein Lüfter/Pumpe zum Beispiel nie mit mehr als 80 Prozent seiner Leistung läuft, um die Lautstärke zu begrenzen. In einem Alarmzustand wird dieser Wert überschrieben und das Gerät läuft mit maximalen 100 Prozent.

Änderungen im Input/Output werden sofort im Graphen angezeigt.

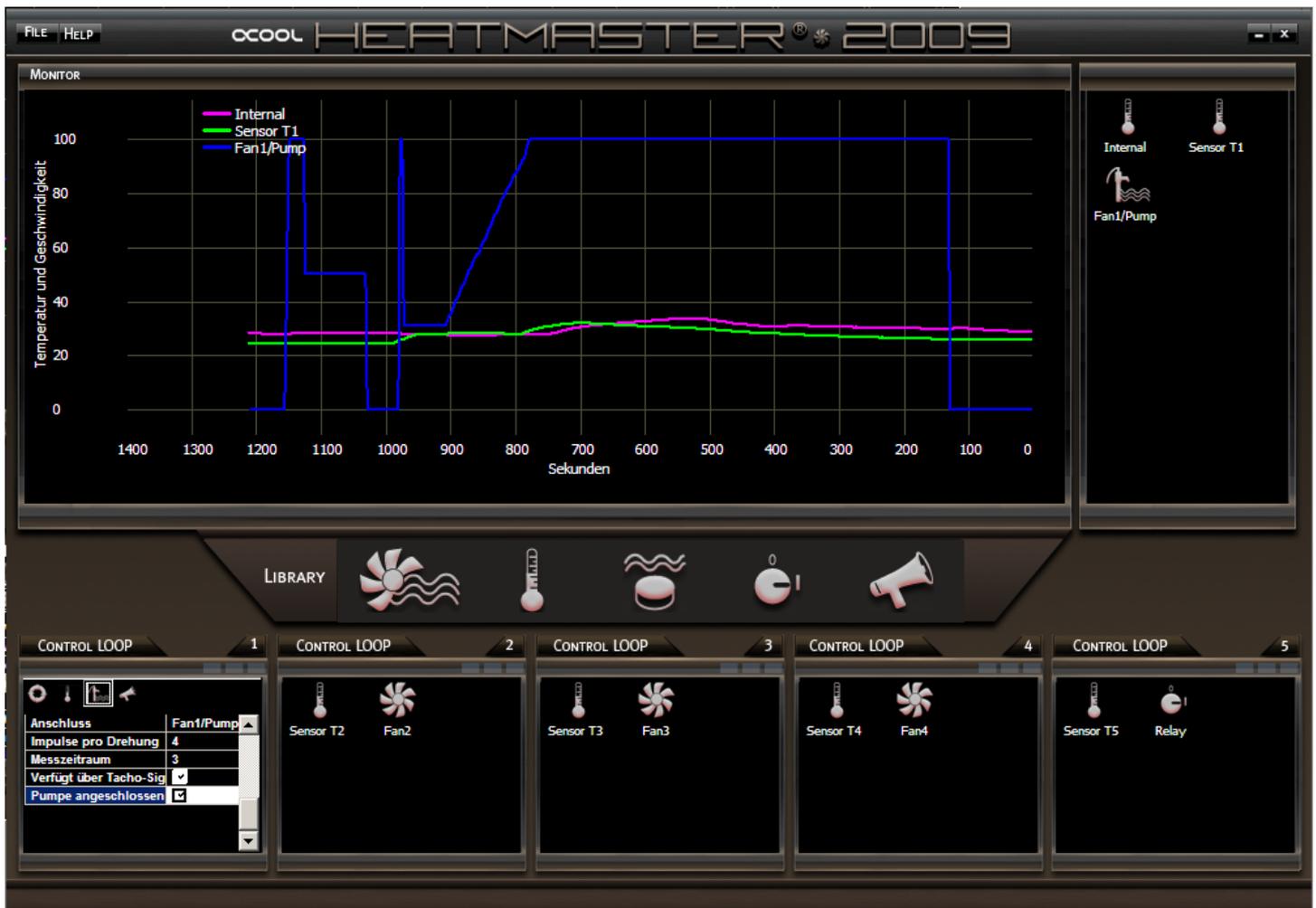


VI. Einstellen der Temperaturwerte

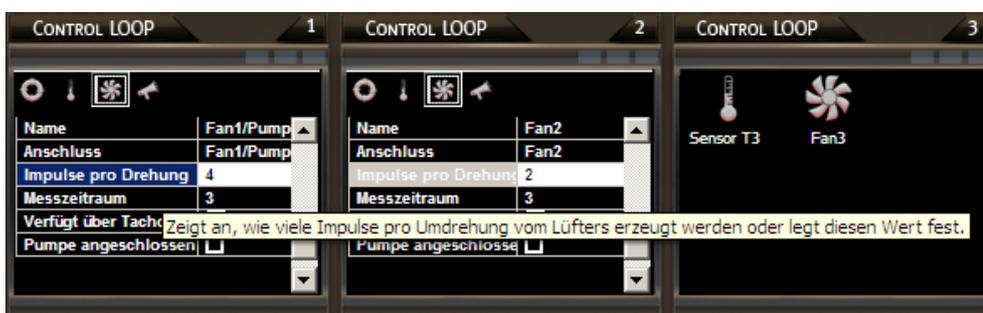
Legen Sie hier Ihre gewünschten Temperaturvorgaben fest, die als Grundlage zur Ansteuerung des Lüfters/der Pumpe dienen. Beispiel: Die aktuell **Gemessene Temperatur** könnte die Ihres CPU- Luftkühlers sein, wenn sich die CPU im Leerlauf befindet (z.B. 50°C). Am Kühlkörper ist auch der Sensor platziert. Steigt die CPU- Temperatur unter Last und soll ab 58°C der Lüfter anfangen zu arbeiten, ist dieser Wert bei der Eigenschaft **Soll- Temperatur**

einzutragen. Möchten Sie, dass ab 75°C mit der Alarmstufe 1 begonnen wird, tragen Sie diesen Wert bei **Alarm Temperatur** ein. Wird 75°C erreicht, leuchtet das Control- Loop- Feld rot auf und zeigt den überschrittenen Wert an, der Alarmbuzzer (sofern konfiguriert mit **Alarmbuzzer aktivieren** (siehe IV)) gibt den Warnton für Stufe 1 aus und die Lüfter erhalten 100 % PWM. Unternehmen Sie nichts, wird bei Stufe 2 (z.B. bei Sensor- und Fan) die Bios- Schutzfunktionen aktiv (sofern im Bios konfiguriert) und der Ton ändert sich. Zum Beispiel im Falle eines Versagens der Bios- Schutzfunktion wird danach der PC bei Stufe 3 heruntergefahren. Dies ist ein Beispiel eines lokalen Loops, das genauso gut mit globalen oder externen Loops (siehe Anhang 1) nachgestellt werden kann.

VII. Pumpen- und Lüfterkonfiguration



Um diese Werte korrekt einzustellen, sollten Sie Anhang 3 bereits gelesen haben. Sofern Ihre Pumpe ein Tachosignal ausgibt, sollte in der Eigenschaft **Verfügt über Tachosignal** bereits ein Haken gesetzt sein. Andernfalls können Sie das jetzt nachträglich tun. Die Eigenschaft **Pumpe angeschlossen** zeigt dem Heatmaster an, dass hier kein Lüfter verwendet wird und setzt andere PWM- Werte ein, die ggf. korrigiert werden sollten. Deaktivieren Sie diese Funktion, wird auch das Symbol von Pumpe/Lüfter auf Lüfter geändert. **Eigenschaften, die mit einem Sternchen versehen sind, erfordern einen Hardware-Neustart des Microcontrollers, auszulösen im File- Menü.**



VIII. Anpassung von Drehzahl- Impulsen

Bei Pumpen mit Tachosignal und in einigen Fällen bei Lüftern muss die Anzahl der **Impulse pro Drehung** angepasst werden, damit korrekte Werte angezeigt werden. Entsprechende Informationen können Sie Datenblättern des Herstellers entnehmen und hier eintragen.

Führen Sie diese Schritte für jeden Control- Loop aus, den Sie verwenden wollen. Die Grundeinrichtung des Heatmaster ist damit abgeschlossen. Lassen Sie das USB- Kabel noch einige Tage angeschlossen um die Einstellungen ggf. noch etwas anzupassen. Danach können Sie das Kabel entfernen, da der Heatmaster alle Ihre Einstellungen lokal auf dem Gerät gespeichert hat und somit auch keinerlei PC Ressourcen mehr benötigt.

Anhang 1 Control- Loops (Regelkreise) in der Anwendung

Basics und Tipps

1. Control- Loops sollten analog zu der realen Platzierung von Thermosensoren und Lüftern im PC zugeordnet werden sowie die entsprechenden Geräte- Symbole zugewiesen bekommen. Control-Loops bilden in der Regel zusammengehörende Einheiten, z.B. der Temperatursensor am Spannungswandler*, der Lüfter für den Spannungswandler und der Alarmbuzzer in dem Regelkreis namens „Spannungswandler“ (Namen für Loops können frei vergeben werden). Minimal sollten Control- Loops nicht nur aus einem Lüfter und einem Sensor bestehen, sondern auch mit einem Alarmbuzzer versehen werden, damit der Heatmaster seine umfangreichen Schutzfunktionen auch ausführen kann. Wünschen Sie keine Regelung, deaktivieren Sie den Regelkreis und geben Sie Umdrehungswerte manuell vor (siehe Schnelleinstieg, Control- Loops (13)).

*(Die Spannungswandler dienen als Beispiel für CPU, GPU, HDD usw.)

2. Ein Control- Loop könnte aber auch zum Beispiel nur aus einem Sensor und einem Relais bestehen.

3. Es gibt drei hauptsächliche Anwendungsszenarien:

A. Reine Luftkühlung

B. Rein wassergekühlte Systeme (aktiv/passiv)

C. Wassergekühlte Systeme mit zusätzlicher Luftkühlung (Gehäuse, Spannungswandler usw.)

A. Bei der reinen Luftkühlung gibt es in der Regel „**globale**“ **Regelkreise**, die das gesamte Gehäuse mit kühler Luft versorgen oder erwärmte Luft aus dem Gehäuse abführen. Hier sollte überlegt werden, ob daraus zwei getrennte Regelkreise gemacht werden sollen oder ein Regelkreis mit z. B. einem Lüfter für angesaugte kühle Luft und einem Lüfter für abgeführte Warmluft. Verwenden Sie z.B zwei Lüfter, um Luft in das Gehäuse zu befördern, könnte der zweite Lüfter mit einem Y-Adapter, der keine Drehzahlen überträgt, an den ersten gekoppelt werden (**siehe dazu Anschlussbelegungen Punkt 6**). Lüfter, die so angekoppelt werden, sollten am besten baugleich sein. So können Sie mehr als vier Lüfter verwenden. Direkte Überwachungs- und Steuerfunktionen sind für diese Lüfter aber nicht möglich. Zur Erfassung der Gehäusetemperaturen sollte ein Sensor so platziert sein, dass weder zu kühle noch zu warme Luft gemessen wird. Außerdem sollte der Sensor in keinem toten Winkel platziert werden, an dem keine Luftzirkulation vorhanden ist.

Der zweite Fall sind „**lokale**“ **Regelkreise**, zum Beispiel ein Lüfter und der entsprechende Thermosensor direkt an der Grafikkarte, CPU, RAM, Spannungswandler oder der Festplatte. Generell ist zu bedenken, dass sich mehrere lokale Regelkreise gegenseitig beeinflussen können, wenn sie nahe beieinander liegen und das weiterhin lokale Regelkreise durch globale Regelkreise beeinflusst werden. In einem ausbalanciertem System kann aber z.B. ein globaler Regelkreis die Laufzeit /Drehzahlen lokaler Regelkreise senken. Die Beeinflussung ist also nicht grundsätzlich negativ.

B. Wassergekühlte Systeme können so umfangreich sein, dass alle kritischen Komponenten wie Spannungswandler, Northbridge, Southbridge, HDDs, GPU, CPU, RAM usw. wassergekühlt sind und durch größere Radiatoren gekühlt werden, die mehrere Lüfter verwenden. So könnten hier zum Beispiel drei Radiatorlüfter in einem Control- Loop mit einem Thermosensor für die Wassertemperatur zusammengelegt werden. Ein weiterer globaler Regelkreis für Gehäuseluftaustausch kann in manchen Fällen dennoch nötig oder empfohlen sein, wenn es trotzdem zu starken Erwärmungen im Gehäuse kommt. Aufgrund der zahllosen Variationsmöglichkeiten sollen hier nur noch zwei weitere Anwendungsfälle genannt werden:

- Der Radiator (und damit auch die Radiatorlüfter) ist extern montiert. Dies ist für die Regelungssteuerung ein einfacherer Fall, da es sich dann um einen „**externen**“ **Regelkreis** handelt, der nicht von anderen Regelkreisen beeinflusst wird. Der externe Regelkreis wird dann oft von globalen und lokalen Regelkreisen ergänzt.

- Oft können größere Radiatoren (zum Beispiel 360er/Triple- Radiatoren) eine Doppelfunktion haben: wenn diese im Gehäusedeckel eingebaut sind und Luft aus dem Inneren des Gehäuses ansaugen/absaugen (vergl. globaler Regelkreis) und somit die Wassertemperatur regulieren -die wiederum die Temperatur der wassergekühlten Komponenten beeinflusst.

C. Systeme mit kleineren Radiatoren kühlen in der Regel nur einen Teil der Komponenten mit Wasser, zum Beispiel CPU und GPU. Sie entsprechen daher eher lokalen Regelkreisen, die in der Regel Luft vom Gehäuse- Inneren nach außen befördern (siehe A).

- Einen Sonderfall betrifft die Regelung stellen passive Radiatoren dar, da diese extern montiert sind und keine Lüfter verwenden. Hier beschränken sich die Möglichkeiten auf Temperaturüberwachung, Alarm, Durchflusskontrolle und ggf. Pumpenregelung. Solche Systeme werden fast immer durch globale oder lokale Regelkreise ergänzt werden müssen.

Anhang 2 Alarmzustände

Es gibt 3 Alarmzustände. Voraussetzung ist, dass die Control- Loops auf aktiv gesetzt sind.

Nach den vorgegebenen Verzögerungszeiten pro Stufe von 30 Sekunden erhöht sich der Status bis max. Status 3.

Status 3 ist normalerweise nur 10 Sekunden angeschaltet, da während des Status 3 der Gehäuseschalter für 4 sek. als betätigt emuliert und der Rechner dann abgeschaltet wird.

Je nach Alarmstatus wird ein unterschiedliches Signal auf dem Lautsprecher ausgegeben. Im Status 3 wird ein Dauerton ausgegeben.

Alarmbuzzer. Das Alarmbuzzer- Geräte- Symbol gilt nicht für die Alarm- Eigenschaften der anderen Geräte- Symbole innerhalb eines Control Loops. Diese Geräte werden gesondert für sich konfiguriert. Der Alarmbuzzer gilt für die akustische Alarmfunktion des Control- Loops

Status 1 wird ausgelöst, wenn z.B. ein Lüfter kein Tachosignal mehr liefert, obwohl er angesteuert wird oder ein Temperatursensor über der vorgegebenen Alarmtemperatur liegt, bzw. ausgefallen ist. Außerdem kann ein ausbleibendes Signal vom Flowsensor ebenfalls einen Alarm auslösen.

Die Lüfter/Pumpen werden auf 100 Prozent PWM geschaltet und vorgegebene Werte (z.B. Maximale PWM 80%) werden ignoriert.

Status 2 deaktiviert das Motherboard-Tachosignal. Bei entsprechender Konfiguration Ihrer spezifischen Mainboard- Schutzfunktionen im BIOS greifen dann die dort festgelegten Maßnahmen.

Status 3, simuliert das drücken des Gehäuse- Power- Switch (Not- Aus- Funktion) für 4 Sekunden. Der Rechner wird ausgeschaltet.

Alarmfunktionen bieten das Relais*, der Durchflussmesser, Lüfter/Pumpen und Thermosensoren. Die Eigenschaften des Alarmbuzzers, **Loops**, **Sensors** und **Fan/Pumpe** steuern diese Funktionen. Im Alarmstatus 1 blinkt die rote Heatmaster- LED, ab Status 2 ist diese dauergeschaltet. Im Alarmstatus wird jede Sekunde dieser Status immer über die Schnittstelle gemeldet, sowie einmalig nach Beendigung des Alarms (Status 0).

*Das Relais kann keinen Alarm auslösen, aber im Falle eines Alarms weitere Maßnahmen einleiten)

Das Auslösen eines Alarms ist frei konfigurierbar. Lüfter, Durchflussmesser und Temperatursensoren können separat frei konfiguriert werden.

Anhang 3 Pumpensteuerung mit dem Heatmaster

Falls Sie Ihre Pumpe mit dem Heatmaster steuern wollen, beachten Sie bitte Kapitel Anschlussbelegung Punkt 6.

Manche Pumpen liefern idealerweise ein Tachosignal. Generell ist zu beachten, dass kein Betrieb von 12 Volt Wechselstrompumpen möglich ist. Alphacool- Pumpen mit externem DCAC- Wandler werden zurzeit geprüft oder fragen Sie im Support nach.

12 Volt Gleichstrompumpen ohne Tachosignal

Für die Steuerung von diesen Pumpen wie zum Beispiel der Alphacool AP 900 oder der Laing D5 ist ein optional erhältliches Adapterkabel notwendig, dass den großen 4Pol- Molexstecker auf einen 3Pol Lüfterstecker adaptiert.

Die Pumpe verhält sich dann für den Heatmaster wie ein 12 Volt Lüfter ohne Tachosignal*. Bitte beachten Sie entsprechende Eigenschaften für das Lüfter- Pumpen- Gerät (Eigenschaften „**Verfügt über Tachosignal**“ und „**Pumpe angeschlossen**“)

12 Volt Gleichstrompumpen mit Tachosignal

Pumpen wie zum Beispiel die Laing DDC Serien liefern über einen getrennten Anschluss ein Tachosignal und bieten somit bessere Steuer- und Überwachungsmöglichkeiten. Für diese Pumpentypen ist ein optional erhältliches Adapterkabel notwendig, dass den großen 4Pol- Molexstecker und den 3Pol- Lüfterstecker mit dem Tachosignal auf einen 3Pol- Lüfterstecker adaptiert und zusammenführt.

Die Pumpe verhält sich dann für den Heatmaster wie ein 12 Volt Lüfter mit Tachosignal*. Bitte beachten Sie entsprechende Eigenschaften für das Lüfter- Pumpen- Gerät (Eigenschaft „**Verfügt über Tachosignal**“ und „**Pumpe angeschlossen**“)

Beachten Sie weiterhin, dass Pumpen ein völlig anderes Regelverhalten zeigen als Lüfter. Je nach Pumpentyp kann es ab bestimmten PWM- Werten zu abrupten Einbrüchen in der Förderleistung oder zu Anlaufproblemen kommen. Auch ein hoher Durchflusswiderstand beeinflusst bei niedrigen PWM- Werten zusätzlich die noch verbleibende Durchflussmenge. Sie müssen ggf. daher die vorgegebenen PWM Werte mit Ihrer Pumpe testen und anpassen**

*Der Vorteil liegt im geringeren Stromverbrauch, einem leiseren System und in einem geringeren mechanischen Verschleiß der Pumpe. Zur besseren Überwachung **beider** Pumpenarten empfiehlt sich ein Durchflussmesser.

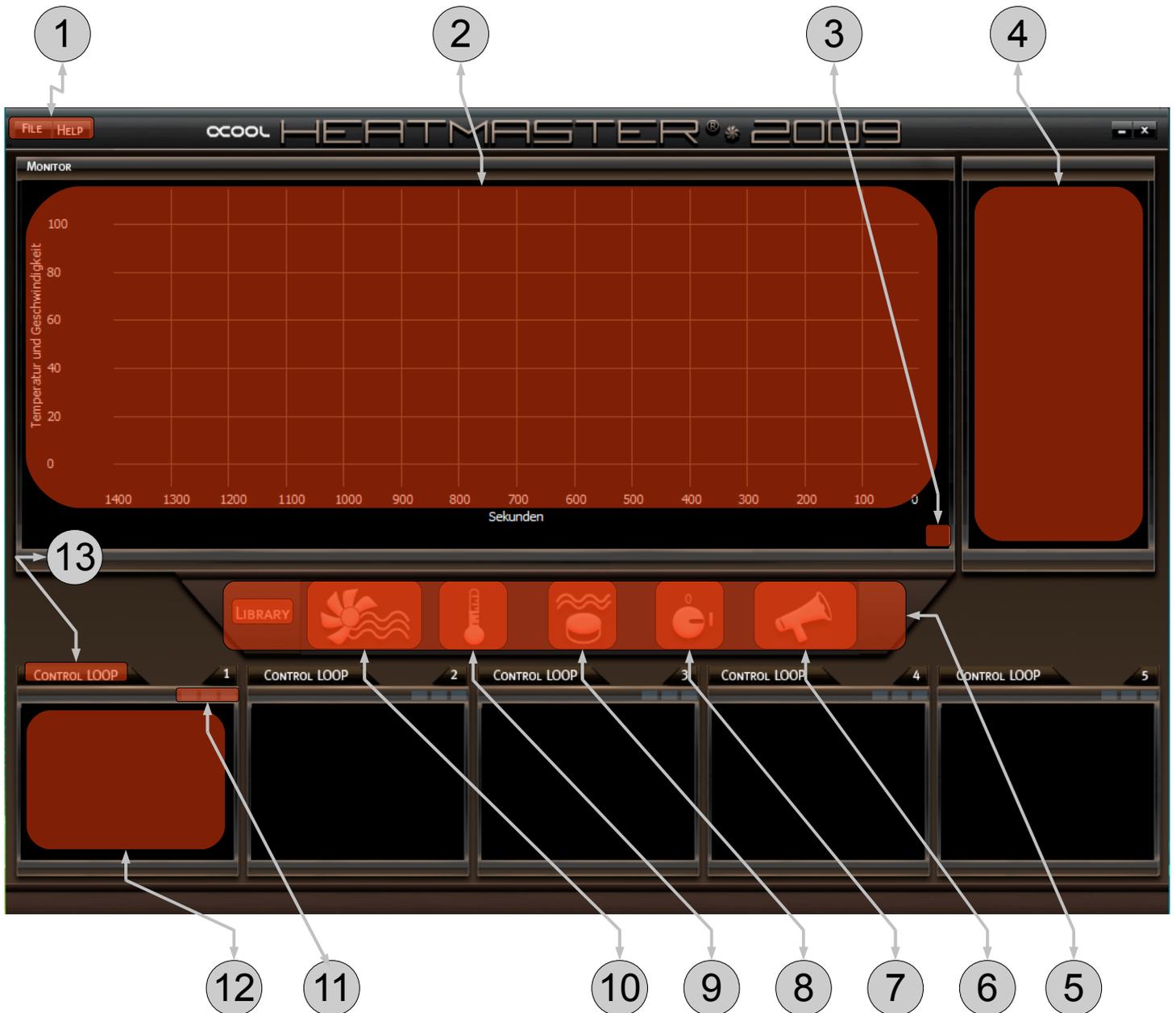
**Die voreingestellten Werte wurden mit einer Laing DDC getestet, kann aber individuelle Systeme mit Ihren unterschiedlichen Durchflusswiderständen nicht berücksichtigen. Sofern Sie die Alarmfunktionen des Heatmasters vorab richtig konfiguriert haben, wird ein möglicher Schaden an der Hardware vermieden.

HEATMASTER ANLEITUNG TEIL 2 ERWEITERTE EINSTELLUNGEN

Heatmaster Software Basis- und Menüfunktionen

DRAG&DROP

Grundsätzlich wählen Sie alle Basisfunktionen und Geräte aus der Library (5) durch ziehen und loslassen mit der Maus über (4) und (12) eines der fünf möglichen Control Loops (13) aus und legen nicht benötigte Funktionen / Geräte in der Library auch wieder ab.



1 File / Help Menü

File Menü

Sprache auswählen Wählen Sie hier die gewünschte Spracheinstellung

Mit Windows starten Lädt die Software automatisch beim Systemstart
Sobald Sie den Heatmaster über die Control- Loops mit den gewünschten Steuervorgaben programmiert haben, ist ein Starten der Software für den laufenden Betrieb des Heatmasters nicht nötig. Der Heatmaster speichert alle Einstellungen im eigenen OnBoard- Speicher ab. Alle Einstellungen bleiben solange erhalten, bis Sie die Software erneut starten und Änderungen vornehmen. Dazu ist eine Verbindung mit dem beiliegenden USB- Kabel notwendig, dass nach der Programmierung wieder entfernt werden kann.

Eintrag in Task- Leiste Die Software wird mit einem Icon in der Taskleiste angezeigt

Aufzeichnung aktivieren Wenn Sie diese Funktion aktivieren, legt die Software ein History- Log- File in dem Ordner an, in dem sich die Heatmaster.exe befindet. Bei dieser Datei handelt es sich um eine csv/txt- File, in dem Werte wie Temperatur, Umdrehungszahlen usw. entsprechend dem gewählten Intervall (siehe unten) eingetragen werden. Wenn Sie die Aufzeichnung unterbrechen, wird die Datei bei späterer Wiederaufnahme nicht überschrieben, sondern die neuen Daten werden angehängt. Die Dateien können dann in Microsoft Excel ® oder OpenOffice Calc ® konvertiert und weiter verarbeitet werden.

Microcontroller

Überwachungsmeldungen- Intervall Legen Sie hier den (Darstellungs-) Intervall der gesendeten Daten fest

Alle Daten der aktivierten Geräte werden vom Heatmaster an die Software gesendet. Alle Geräte- Symbole, die im Monitor Content (4) mit der Maus abgelegt werden, werden auch im Monitor (2) als Graph dargestellt. Hierbei ist der kürzeste Abstand zwischen zwei grafisch dargestellten Daten- werten 2 Sekunden, der längste 60 Sekunden (zeitliche Auflösung). Kürzere Intervalle geben einen genaueren Überblick bei Änderungen der Graphen im Monitor (2). Die Log- Datei wird hierdurch aber schneller vergrößert. Beeinflusst wird hierdurch nur die graphische Darstellung in der Software und die Log- Datei, die reale Datenauswertung und Steuerungsgeschwindigkeit des Heatmasters nicht (diese läuft wesentlich schneller ab).

Hardware neu starten Löst einen Software- Reset der Heatmaster Hardware aus
Control- Loops werden hierdurch nicht gelöscht.

Temperatur Sensoren

Temperatur Sensoren (Werte) in Fahrenheit (°F) darstellen Temperaturen werden anstelle von Grad Celsius °C in Fahrenheit angezeigt

Anzeige von Delta-T- Werten in °C/°F anstelle von (absoluten) Temperaturen Bei dieser Einstellung werden bei entsprechend gesetzten Variablen Differenztemperaturen im Monitor angezeigt. Siehe dazu auch 9 und Anhang A.

Durchfluss- Sensoren

Liter Anzeige in Litern

Darstellung in Gallonen Anzeige mit der Maßeinheit Gallonen anstelle von Litern

Umrechnung in US- Gallonen

Lüfter und Pumpen

RPM- Werte für Lüfter und Pumpen anzeigen Aktiviert die RPM Darstellung

RPM (Rounds per Minute – Umdrehungen pro Minute) Lüfter geben eine gewisse Anzahl von Signalen in einer definierten Zeiteinheit ab. Bei steigender Umdrehungszahl erhöht sich dieser Wert, der mit dieser Funktion dargestellt werden kann.

Relais als Alarm Gerät benutzen

Beenden Beendet die Heatmaster- Software.

Help Menü

Hilfe Startet die Programminterne Anleitung

Über Zeigt das Info Fenster zu der Software und die Revision an

2 Monitor

Alle Geräte- Symbole, die im Monitor Content (4) mit der Maus abgelegt werden, werden auch im Monitor (2) als Graph dargestellt. Hierbei ist der kürzeste Abstand zwischen zwei grafisch dargestellten Datenwerten 2 Sekunden, der längste 60 Sekunden (zeitliche Auflösung siehe horizontale Zahlenskala im unteren Bereich des Monitors). Siehe hierzu auch Menü (1) **Überwachungsmeldungen- Intervall**. Am linken Rand des Monitors befindet sich vertikal die Temperaturskala. Wenn Sie den Mauszeiger auf den Monitor positionieren, können Sie den Fensterinhalt horizontal und vertikal verschieben.

Tasten- Steuerbefehle für den Monitor

Pfeil- Tasten Mit den vier Pfeil- Tasten können Sie im Monitor scrollen.

Pfeil- Taste Links Scrollen in der Zeit (X-Achse) vorwärts

Pfeil- Taste Rechts Scrollen in der Zeit (X-Achse) rückwärts

Pfeil- Taste Oben Scrollen in der Temperatur/Lüfter (Y-Achse) höhere Werte

Pfeil- Taste Unten Scrollen in der Temperatur/Lüfter (Y-Achse) niedrige Werte

A D W X Stauchen und Strecken (Zoom)

A Stauchen der Zeit (X-Achse)

D Strecken der Zeit (X-Achse)

W Strecken Temperatur/Lüfter (Y-Achse)*

X Stauchen Temperatur/Lüfter (Y-Achse)

*Bei entsprechend hohen Zoomstufen werden die Komma- Werte der Temperaturen sichtbar

S, „**Ende**“ / „**Ende**“ und „**S**“ / „**Entfernen**“ und „**Ende**“

S Aktualisieren / Auto- Fit der/des Graphen im Monitor

Ende Hat die gleiche Funktion wie **S**, nur mit einem anderen Zoomfaktor

Ende und **S** gilt nur für den letzten Graphen

Entfernen und **Ende** Mehrmaliges schnelles Drücken schaltet die Graphen durch

3 Monitor LED

Die LED schaltet auf grün, falls die Anzeige den Fokus hat, andernfalls grau.

4 Monitor Content

Alle Geräte, die aus der Library (5) per Drag&Drop in den Monitor Content gezogen werden, werden im Monitor (2) als Graphen dargestellt. Alternativ können Sie auch Geräte- Symbole aus dem Control- Loop- Geräte Fenster (12) per Drag&Drop über dem Monitor (2) fallen lassen. Die Geräte Symbole werden dann im Monitor Content dargestellt. Ein PopUp- Requester fragt nach dem gewünschten Gerät (z.B. bei Temperatur- Sensoren welcher dargestellt werden soll (1-5)).

Weiterhin können Geräte direkt aus einem Control- Loop (13) bzw. dem dazugehörigen Geräte- Fenster (12) in den Monitor Content gezogen werden.

Drittens können Sie Geräte aus dem Monitor Content auch in einem Control- Loop- Geräte- Fenster (12) ziehen.

Wenn Sie Geräte aus dem Monitor Content- Fenster wieder entfernen wollen, ziehen Sie das Geräte- Symbol über die Library (5) und lassen es einfach fallen.

Farbänderung der Graphen: Um die Farben der Graphen im Monitor (2) individuell zu ändern, führen Sie bitte einen Doppelklick auf dem entsprechenden Geräte- Symbol aus. In einem PopUp- Fenster können Sie dann die gewünschte Farbe auswählen.

5 Library

Die Library ist die erste und zentrale Verwaltungsstelle aller Geräte (Sensoren, Lüfter, Pumpen usw.) und Funktionen (Alarm..) der Heatmaster- Software. Von hier aus können Sie per Drag&Drop Geräte- Symbole nach dem Monitor (2), dem Monitor Content (4), den Geräte- Fenstern (12) 1 bis 5 ziehen und diese zwischen (2), (4) und (12) auch direkt, ohne Library, verschieben und einfügen.

6 Alarmbuzzer

Den Alarmbuzzer (Ton- Alarm) können Sie jeweils einmal jedem der fünf Control- Loops (13) per Drag&Drop zufügen. Innerhalb eines Loops können Sie den Alarmbuzzer jedoch mehreren Geräten zuordnen. Dies wird über (11), Button 3 (Konfiguration des Gerätes) erreicht und per Doppelklick auf das Symbol, in dem das Haken bei der Geräteeigenschaft (**Alarmfunktion**) des jeweiligen Gerätes gesetzt wird. Zurzeit können Pumpen, Lüfter und Temperatursensoren sowie das Relais mit der Alarmfunktion belegt werden. Geräteeigenschaften:

Loop Aktivierung des Alarmbuzzers für den Loop

Sensor Alarmton bei Thermischen Alarm

Fan/Pumpe Alarmton für Lüfter und Pumpen

Flowsensor Alarmton für den Durchfluss- Sensor

7 Relais- Geräte- Symbol

Das Relais können Sie pro Loop jeweils einmal zuordnen. Es gibt zwei Geräte- Zustände, Ein und Aus. Es können beliebige Geräte oder ein weiteres externes Relais daran angeschlossen werden. So könnte zum Beispiel eine externe Netztrennung des PCs oder das Einschalten einer externen BackUp- Pumpe oder Magnet- Ventile in Wasserkreisläufen usw. ermöglicht werden. Hierzu muss bei dem jeweiligen Gerät der Haken bei der Relaisfunktion gesetzt werden. Erreichbar über (11), Button 3 (Konfiguration des Gerätes) oder per Doppelklick auf das Symbol.

ACHTUNG Beachten Sie unbedingt hierzu die Hinweise unter Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 2 Relais!

Geräteeigenschaften:

Zustand Geschaltet/Nicht geschaltet

Name Sie den vorgebenen Namen oder vergeben Sie individuelle Begriffe

Anschluss Bezeichnung des realen Hardware- Anschlusses auf dem Heatmaster

8 Durchflussmesser- Geräte- Symbol

Den Durchflussmesser können Sie einem der fünf Loops zuordnen. Der Durchflussmesser wird in Flüssigkeitskühlsystemen zur Bestimmung und Kontrolle der Flüssigkeitsförderung in Litern oder Gallonen verwendet. Geräteeigenschaften:

Umdrehungen Hier wird der aktuelle Wert in RPM angezeigt

Erreichte RPM Referenzwert des maximal erreichten RPM- Wertes. Dient weiterhin zur Skalierung (siehe dazu auch **Erreichter Durchfluss** weiter unten).

Durchfluss Zeigt den aktuellen Durchfluss in Litern an

Erreichter Durchfluss Referenzwert des maximal erreichten Durchfluss- Wertes. Dient weiterhin zur Skalierung.

Alarmbuzzer aktivieren Zeigt die Tonfolge des Buzzers in einer Alarmsituation an oder legen Sie hier eine Tonfolge fest. Weiterhin wird durch den Haken diese Funktion aktiviert.

Relais aktivieren Wenn der Haken gesetzt ist, schaltet das Relais in einer Alarm- Situation. Dazu muss die Relais- Eigenschaft (7) aktiv sein.

Name Verwenden Sie den vorgebenen Namen oder vergeben Sie individuelle Begriffe.

Anschluss Bezeichnung des realen Hardware- Anschlusses auf dem Heatmaster.

Impulse pro Liter Zeigt die Konstante bzw. den gemessenen Wert von Impulsen pro Stunde an bzw. kann dieser Wert von Ihnen angepasst werden. Dies kann zur Anpassung verschiedener Durchflussmesser bzw. verschiedener Hersteller genutzt werden.

Impulse pro Drehung Zeigt die Konstante bzw. den gemessenen Wert von Impulsen pro Umdrehung an bzw. kann dieser Wert von Ihnen angepasst werden. Dies kann zur Anpassung verschiedener Durchflussmesser bzw. verschiedener Hersteller genutzt werden.

Messzeitraum Hier wird der Messzeitraum angezeigt, mit dem festgelegt wird über welchen Zeitraum die Messergebnisse des Durchflussmessers ausgewertet werden. Sie können den Zeitraum individuell festlegen.

Verfügt über Tachosignal Sie können so die Auswertung unterbinden, ohne den Durchflussmesser aus dem Loop zu entfernen.

9 Thermosensor- Geräte Symbol

Sie können die sechs Thermosensoren (fünf Externe plus Intern (OnBoard- Sensor)) jeweils einem Loop zuordnen. Pro Loop ist ein Sensor möglich. Mit dem Thermosensor sind zahlreiche Steuer- und Überwachungsfunktionen möglich, entweder Heatmaster- eigene Funktionen oder die Ihres Mainboards, sofern der Heatmaster über das Mainboard- Kabel mit diesem verbunden ist (siehe hierzu Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 8 Mainboard).

Geräteeigenschaften:

Temperatur Zeigt die aktuell gemessene Temperatur am Sensor an.

Erreichte Höchsttemperatur Zeigt den während der Laufzeit höchsten gemessenen Temperaturwert (Peak- Wert) dauerhaft an.

Erreichte Tiefsttemperatur Zeigt den während der Laufzeit tiefsten gemessenen Temperaturwert (Peak- Wert) dauerhaft an.

Soll- Temperatur Zeigt die Soll- Temperatur an oder Sie legen die gewünschte Soll- Temperatur fest.

Beispiel: Sie wünschen an einem bestimmten Ort/einer Komponente eine gewisse (maximal-) Temperatur, die nicht überschritten werden sollte. Dort ist der Sensor platziert und ein Lüfter bzw. der Luftstrom eines Lüfters erreicht diesen Ort/Komponente. Im Falle des Überschreitens der Solltemperatur wird mit bis zu maximaler Kühlung (abhängig von Kühlkörper, Umgebungstemperatur und Leistung des Lüfters) vom Heatmaster versucht gegenzusteuern/die gewünschte Solltemperatur wieder zu unterschreiten. Eine zu tiefe Soll- Temperatur führt nicht zu tieferen Temperaturen, sondern nur zu einem dauerhaften laufen der Lüfter. Ein Denkansatz ist die durchschnittliche Umgebungstemperatur (Zimmertemperatur bzw. Tcase (PC-Innentemperatur) + X Grad C° für die normale Erwärmung der Komponente im Betrieb (z.B. Grafikkarte im Idle- Modus). Wenn dieser Wert beispielsweise 40 °C beträgt, kann die Soll- Temperatur auf 45 °C eingestellt werden. Befindet sich die Grafikkarte im Load- Modus (volle Auslastung durch ein Spiel oder Video-Encoding), wird dieser Wert überschritten und der Lüfter beginnt zu arbeiten. Das Temperaturverhalten des PCs sollte hierzu nach mindestens einer Stunde im laufenden Betrieb beobachtet werden.

Alarm- Temperatur Zeigt die Alarm- Temperatur des Sensors an oder Sie legen eine gewünschte Alarmtemperatur fest. Die Alarmtemperatur bildet eine Obergrenze, während hingegen die Eigenschaft Soll- Temperatur eine Untergrenze (des Lüfterbetriebs) darstellt. Der Temperatur- Abstand zwischen Alarm- und Soll- Temperatur sollte mindestens 3-5 Grad C°/F° betragen und die Herstellerangaben des jeweiligen Gerätes betreffs der Maximaltemperatur nicht überschreiten.

Beispiel: Ist aufgrund zu starker Wärmeentwicklung ein Erreichen/Unterschreiten der Alarmtemperatur trotz bei maximaler PWM laufenden Lüfter(n) nicht möglich, wird bei gesetzter Alarmbuzzer- Variabel der Buzzer einen Warnton abgeben. Bei weiteren gesetzten Eigenschaften wird z.B. das Relais ausgelöst, ein Signal an die Mainboard- Überwachung gesendet oder sogar der PC Heruntergefahren, sofern der Heatmaster mit dem Power- Schalter des PCs verbunden ist (siehe hierzu Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 1 Powerswitch (Notaus- Funktion)).

Hysterese- Temperatur Zeigt die Hysterese- Temperatur an oder Sie legen eine gewünschte Temperatur fest. Die Hysterese- Funktion soll kleinere und zeitlich begrenzte Temperaturschwankungen kompensieren bzw. „glätten“. Somit wird verhindert, dass es zu (zu) schnellen, sich ständig wiederholenden kurzen Ein- und Ausschaltzuständen der Control- Loops kommt. Die Hysterese kann nur dann sinnvoll arbeiten, wenn korrekte Soll- Temperaturen festgelegt worden sind. Dies ist besonders wichtig, wenn sich mehrere Control- Loops auf einem engeren Raum (wie in einem PC Gehäuse) gegenseitig beeinflussen können.

Alarmbuzzer aktivieren Zeigt die Tonfolge des Buzzers in einer Alarmsituation an oder legen Sie hier eine Tonfolge fest. Weiterhin wird durch den Haken diese Funktion aktiviert.

Relais aktivieren Wenn der Haken gesetzt ist, schaltet das Relais in einer Alarm- Situation. Dazu muss die Relais- Eigenschaft (7) aktiv sein.

Name Verwenden Sie den vorgegebenen Namen oder vergeben Sie individuelle Begriffe

Anschluss Bezeichnung des realen Hardware- Anschlusses auf dem Heatmaster

Nennwiderstand bei 25°C Diese Eigenschaft zeigt den Nennwiderstand (Rn) bei der Nenntemperatur (Tn) der NTC- Temperatursensoren an.

*(Weiteres hierzu im **Anhang 1**)*

Konstante "b" Diese Eigenschaft bezieht sich auf den sogenannten Beta- Wert, der die Reaktion bezüglich der Empfindlichkeit des NTC-Widerstandes auf Temperaturänderungen beschreibt.

Dieser Wert ist ebenfalls Datenblättern der Hersteller zu entnehmen.

*(Weiteres hierzu im **Anhang 1**)*

Sensor Ref. Hier können Sie diesem Sensor einen Referenz- Sensor zur Ermittlung eines Delta- t Wertes angeben. Der Wert stellt die (Temperatur-) Differenz zwischen diesen beiden Sensorwerten dar und kann einmal vergeben werden.

Beispiel: Sie können so zum Beispiel den Differenzwert zwischen PC- Innengehäuse und Zimmertemperatur, Wassertemperatur gegenüber der Lufttemperatur (z.B. am Radiator) usw. ermitteln (vorausgesetzt das an entsprechenden Stellen Sensoren platziert sind).

Delta Zeigt den ermittelten Differenzwert (Delta t) an

10 Lüfter / Pumpen Geräte- Symbol

Sie können aus der Library (5) bis zu vier Lüfter auf vier Control- Loops oder maximal bis zu vier Lüfter auf einen einzigen Control- Loop verteilen bzw. zuordnen. Lüfter und Pumpen verwenden gleiche Symbole, da Sie einerseits die selbe Aufgabe haben (Beförderung von dem jeweiligen Kühlmedium) und andererseits von den gleichen Hardware- Komponenten auf dem Heatmaster betrieben und geregelt werden.

Sie können auch mehr als vier Lüfter verwenden. Siehe hierzu Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 6, Lüfter / Pumpenanschlüsse.

Geräteeigenschaften:

Umdrehungen Zeigt die aktuellen Umdrehungen des Lüfters in RPM pro Minute an.

Erreichte RPM Zeigt den höchsten gemessenen RPM (Rounds Per Minute – Umdrehungen pro Minute) Wert an (Peak- Wert). Dient zur Referenz und kann skaliert werden.

Aktuelle PWM (%) Zeigt den aktuellen Wert in Prozent an. Dieser Wert kann manuell geändert werden, wenn der der Control- Loop (13) inaktiv gesetzt worden ist. PWM (**PulsWeitenModulation**) ist vereinfacht gesagt ein Verfahren, um analoge Geräte (zum Beispiel den Motor eines Lüfters) digital ansteuern zu können. Dabei wird (vereinfacht dargestellt) durch Regulierung von zeitlichen Abständen Strom an den Lüftermotor gegeben, in den Lücken zwischen den Pulsen fließt kein Strom. So lässt sich der Lüftermotor bei genügend vielen Pulsen in einer bestimmten Zeiteinheit quasi mit 100 Prozent Strom betreiben, wobei er dann seine maximale Leistung erreicht. Da sich dies nicht einfach linear auf die analoge Betriebsspannung umrechnen lässt, wird dieser Wert in Prozent angegeben.

Maximale PWM (%) Diese Eigenschaft legt den Maximalen PWM- Wert für den Lüfter fest. Durch die Eingabe eines Wertes unter 100 Prozent begrenzen Sie die Maximale Leistung / die maximale Umdrehung des Lüfters, um zum Beispiel so die maximale Lautstärke zu begrenzen. Dabei sinkt andererseits die maximale Förderleistung des Lüfters, welches wiederum die Kühlleistung begrenzt. Dieser Wert stellt die obere Bereichsbegrenzung dar.

Unregulierter Laufwert PWM (%) Zeigt den eingestellten Laufwert für die Startphase an, in der die Heatmaster- Hardware noch nicht die Steuerung übernommen hat. In der Regel sollte dieser Wert bei 100 belassen werden.

Anlaufschwelle PWM (%) Das ist der niedrigst- mögliche Wert, bei dem der Lüfter noch startet. Dieser Wert kann ggf. manuell verändert/optimiert werden, damit der Lüfter auf jeden Fall anläuft. Danach erreicht er den vorgegebenen Zielwert.

Niedrigster Laufwert PWM (%) Diese Eigenschaft legt den niedrigst- möglichen Laufwert im Betrieb fest. Noch niedrige Werte würden den Lüfter zum Stillstand bringen.

Minimale PWM (%) Zeigt den minimalen PWM- Wert an, der gesetzt wird. Dieser Wert stellt die untere Bereichsbegrenzung dar.

Alle Lüfter verhalten sich von Modell zu Modell und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich, selbst Schwankungen in der Serie sind nicht auszuschließen. Nähern Sie sich den Grenzwerten vorsichtig und aktivieren Sie immer die jeweiligen Alarmfunktionen, so kann Schaden von vornherein vermieden werden.

Alarmbuzzer aktivieren Zeigt die Tonfolge des Buzzers in einer Alarmsituation an oder legen Sie hier eine Tonfolge fest. Weiterhin wird durch den Haken diese Funktion aktiviert.

Relais aktivieren Wenn der Haken gesetzt ist, schaltet das Relais in einer Alarm- Situation. Dazu muss die Relais- Eigenschaft (7) aktiv sein.

Motherboard- Takt abschalten Wird diese Eigenschaft aktiv geschaltet, wird über das Mainboard- Kabel kein Signal mehr an das Mainboard gesendet. Dies simuliert einen Lüfterausfall für das Mainboard. Sofern Sie die Mainboard- Überwachungsfunktionen im Bios Ihres Mainboards aktiviert und konfiguriert haben, greifen dann diese Schutzmechanismen (siehe hierzu Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 8 Mainboard). Diese Eigenschaft entspricht der Alarmstufe 2.

Hardware abschalten Ist diese Eigenschaft gesetzt, wird über die Notaus- Funktion des Heatmaster ein Signal für 4 Sekunden an den Mainboard- Power- Switch gesendet, dass dem Drücken des Power- Switches simuliert, sofern der Heatmaster über das Power- Switch- Kabel mit dem Mainboard verbunden ist (siehe hierzu Kapitel Anschlussbelegungen Punkt 1 Powerswitch (Notaus-Funktion)). Diese Eigenschaft entspricht der Alarmstufe 3

Name Verwenden Sie den vorgebenen Namen oder vergeben Sie individuelle Begriffe

Anschluss Bezeichnung des realen Hardware- Anschlusses auf dem Heatmaster

Impulse pro Drehung Zeigt die Konstante bzw. den gemessenen Wert von Impulsen pro Umdrehung an bzw. kann dieser Wert von Ihnen angepasst werden. Dies kann zur Anpassung verschiedener Lüfter bzw. verschiedener Hersteller genutzt werden

Messzeitraum Hier wird der Messzeitraum angezeigt, mit dem festgelegt wird über welchen Zeitraum die Messergebnisse des Lüfters ausgewertet werden. Sie können den Zeitraum individuell festlegen.

Verfügt über Tacho- Signal Diese Eigenschaft zeigt an, ob der angeschlossene Lüfter über ein Tachosignal verfügt. Gegebenenfalls kann dieser Wert manuell verändert werden.

Pumpe angeschlossen Diese Eigenschaft zeigt dem Heatmaster an, dass hier kein Lüfter verwendet wird und gibt andere PWM- Werte vor, die ggf. korrigiert werden sollten. **Deaktivieren Sie diese Eigenschaft, wird auch das Symbol von Pumpe/Lüfter auf Lüfter geändert.**

11 Control- Loop- Buttons

Jeder Control- Loop / Regelkreis (13) besitzt drei Buttons, mit denen sich verschiedene Funktionen im Control- Loop- Feld (12) anzeigen lassen.

Button 1 Zeigt die Geräte- Symbole / Komponenten dieses Regelkreises. Dies ist die Standard-Darstellung bei dem Programmstart. Durch direktes anklicken der Geräte- Symbole werden Ihnen die Eigenschaften zur Konfiguration angezeigt. Diese Eigenschaften erreichen Sie alternativ über Button 3.

Button 2 Zeigt die Graphen der Geräte/Komponenten dieses Regelkreises. Diese Funktion unterstützt Sie, wenn im Monitor viele Graphen angezeigt werden. Wenn Sie den Mauszeiger über das Graphen- Feld des Control- Loops positionieren, können Sie den Inhalt bei gedrückter linker Maustaste verschieben.

Button 3 Zeigt Ihnen die Konfiguration der jeweils angewählten Komponente/Gerätes im Control- Loop an. Angezeigt werden Ihnen die in (6) bis (10) beschriebenen Geräte- Eigenschaften des jeweiligen Gerätes im Control- Loop- Feld (12) und der Loop selbst.

Wenn Sie Button 3 angewählt haben, sehen Sie oben links oben im Control- Loop- Feld (12) kleine Symbole der im Control- Loop vorhandenen Geräte. Durch anklicken können Sie zwischen den verschiedenen Konfigurationen umschalten. **Das erste Symbol beinhaltet Funktionen zum Control- Loop selbst, die unter Control- Loop (13) beschrieben sind.**

12 Control- Loop- Feld

Hier werden Ihnen die über die Buttons (11) jeweils angewählten Ansichten angezeigt. Bei dem Aufbau eines Control- Loops legen Sie hier die gewünschten Geräte- Symbole aus der Library (5) ab. Die Heatmaster- Software fragt, nachdem Sie das Gerät über dem Control- Loop- Feld abgelegt

haben, in einem PopUp- Requester welche freie Geräte- Nummer Sie auswählen wollen (z.B. Thermosensor 1-5). Weiterhin können Sie per Drag&Drop Geräte- Symbole in den Monitor (2), Monitor Content (4) und auf die Library (5) ziehen, oder Sie verschieben Geräte- Symbole in die anderen vier Control- Loop- Felder.

13 Control- Loop

Die Heatmaster- Software unterstützt bis zu fünf Control Loops. Control- Loops sind die Regelkreise des Heatmasters, die die jeweiligen von Ihnen ausgewählten Geräte beinhalten. Ohne Geräte in keinem Regelkreis, kann der Heatmaster keine Steuerfunktion ausüben. Geräte wählen Sie durch Drag&Drop aus der Library (5) aus und lassen diese über dem Control- Loop- Feld (12) fallen. Die Heatmaster- Software fragt, nachdem Sie das Gerät über dem Control- Loop- Feld abgelegt haben, in einem PopUp- Requester welche freie Geräte- Nummer Sie auswählen wollen (z.B. Thermosensor 1-5).

Geräteeigenschaften:

Aktiv Aktiviert oder deaktiviert diesen Regelkreis.

Ist der Regelkreis deaktiviert, wird kein Alarm ausgelöst, keine Daten wie RPM, Temperatur usw. ausgewertet und die Lüfter werden nicht geregelt, sondern laufen im manuellen Modus über die Eigenschaft „Aktuelle PWM (%)“

Alarmbuzzer aktivieren Zeigt die Tonfolge des Buzzers in einer Alarmsituation an oder legen Sie hier eine Tonfolge fest. Weiterhin wird durch den Haken diese Eigenschaft aktiviert.

Nachlaufzeit Zeigt die Nachlaufzeit für diesen Regelkreis an. Gibt die Nachlaufzeit des Lüfters an, nachdem der Regelkreis vom aktiven Betrieb in den inaktiven gewechselt hat (Temperatur wieder unter Sollwert).

Diese Eigenschaften sollten Sie im Normalfall nicht ändern. Weitere Informationen erhalten Sie im Anhang B

Proportional- Wert Anzeigen bzw. Festlegen des Proportionalwertes

Integral- Wert Anzeigen bzw. Festlegen des Integralwertes

Differential- Wert Anzeigen bzw. Festlegen des Differential- Wertes

Verstärkungsfaktor Anzeigen bzw. Festlegen des Verstärkungsfaktors

Totzeit Anzeigen bzw. Festlegen der Totzeit

Name Zeigt den Namen für diesen Regelkreis an und legt diesen fest

Anhang A Sensorkalibrierung

Nennwiderstand bei 25°C

Alle Temperatursensoren, die der Heatmaster verwendet, sind sogenannte NTC Temperatursensoren, genauer gesagt NTC Widerstände (**N**egative **T**emperature **C**oefficient). Die Sensoren bestehen, vereinfacht dargestellt, aus einem Widerstand, der sich unter dem Einfluss der zu messenden physikalischen Größe (in diesem Fall die Temperatur) ändert. Der Wert ist in der Einheit Ohm angegeben und kann so spezifischen Herstellerangaben angepasst werden. Oft wird der Wert bei 25°C angegeben oder kann aus Tabellen oder Kurvendiagrammen entnommen werden, die in Datenblättern zu finden sind.

Sensorkalibrierung

Je genauer Sie messen wollen, sind weitere Punkte zu Beachten. Sinnvoll ist es in diesem Fall die Sensoren einzeln zu kalibrieren.

Die Kalibrierung kann elektrisch über Ohm-Meter Messgeräte erfolgen, bei der Sie selbst den R_n bei 25°C ermitteln. Dazu benötigen Sie ein (kalibriertes) Referenzthermometer und ein Medium wie Wasser in einem Behälter, welches 25°C warm ist. Wenn das Referenzthermometer 25° Wasser-temperatur anzeigt, tauchen Sie den zu kalibrierenden Sensor in das Wasser ein und notieren nach ca. 30 Sekunden den angezeigten Wert (in der Einheit Ohm). Tragen Sie diesen Wert bei der Variabel „Nennwiderstand bei 25°C“ ein. Die Eingabe des tatsächlichen Widerstandes in Ohm ermöglicht relativ genaue Messungen im Rahmen der Möglichkeiten von NTCs. 25°C ist deshalb ein guter Mittelwert, da es nahe der durchschnittlichen Raumtemperatur und gängigen Messbereichen liegt. Davon weiter entfernte „Referenzpunkte“ könnten eine stärkere Abweichung von der realen Temperatur bedeuten.

Referenzthermometer kalibrieren. Sofern Sie über ein genaues (genauer als die üblichen NTC-Thermosensoren) digitales Thermometer verfügen, welches sich kalibrieren lässt, können Sie folgendes tun: Füllen Sie einen Behälter mit Eiswürfeln. Füllen Sie mit kaltem Wasser auf und rühren Sie ca. eine Minute um. Das Wasser hat jetzt eine Temperatur von 0°C, tauchen Sie jetzt das Digitalthermometer ein, warten Sie ca. 30 Sekunden und stellen Sie 0°C am Digitalthermometer ein.

Qualitativ hochwertige Sensoren sind oft an dem Vorhandensein von entsprechenden Informationen in Datenblättern zu erkennen. Weitere wichtige Werte sind die Toleranzangaben zu Nennwiderstand, die durchaus +/- 1°C und mehr betragen können sowie die Toleranz des Beta- Wertes. Sensoren, die sehr gute Beta- Toleranz-Werte und Toleranzen aufweisen, bieten oft eine höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit über den gesamten Arbeitstemperaturbereich.

Genauer, aber auch teurer ist die Verwendung eines geeichten Thermometers (z.B. Glaskolbenthermometer aus dem Laborbereich).

Beta- Wert selbst ermitteln

Im PC- Bereich übliche NTC- Sensoren (für Luft- und Wassertemperaturmessung) besitzen meist keine Angaben zum Beta- Wert. Um diesen Nachteil zu abzufangen, wurden einige Standard-Sensoren mit verschiedenen Messungen und Formeln justiert, um der typischen Nichtlinearität von NTC- Sensoren entgegenzuwirken und von vornherein genauere Messungen zu ermöglichen. Dies führt zu dem vorgegebenen Wert von 3435 in der Eigenschaft **Konstante „b“**.

Soll der genaue bauteilspezifische Beta- Wert ermittelt werden, muss der Widerstand bei zwei verschiedenen Temperaturen gemessen und mittels einer Formel dann der Beta- Wert errechnet werden. Noch besser sind 3 Temperaturen.

Beispiel Zwei- Temperaturpunkt- Messung: Für den Beta- Wert im jeweils gewünschten Temperaturbereich z.B. von 20°-100°C muss also eine Messung bei 20° und eine bei 100°C durchgeführt werden. So sind auch individuelle andere Bereiche wie 0° und 80° oder etwas genauere engere Bereiche wie 30° bis 60° realisierbar.

NTC Heißleiter sind nichtlineare Widerstände, die ihren Widerstandswert mit der Temperatur verändern. Durch Wärme nimmt der Widerstand ab. Wie genau dieser nichtlineare Verlauf aussieht, wird mit einer Konstante beschrieben, die in der Heißleiter- Industrie als Beta (b)- Wert bekannt ist. Basierend auf der unten gegebenen Formel wird der Wert wie folgt berechnet:

$$b = \ln(R_{t1} / R_{t2}) / (1/T_1 - 1/T_2)$$

wobei

R_{t1} = Widerstand bei Temperatur 1

R_{t2} = Widerstand bei Temperatur 2

T_1 = Temperatur 1 in °K

T_2 = Temperatur 2 in °K

Der Beta- Wert eines NTC- Heißleiters wird hier aus nur zwei Temperaturwerten berechnet und über einen vorgegebenen Bereich angewendet. Das ist nicht die genaueste Weise R für die Temperaturkurve zu berechnen.

Eine noch genauere Methode ist die Steinhart- Hart Gleichung, die drei Temperaturen über einen gegebenen Bereich verwendet. Diese Methode ist allerdings auch von der Berechnung her aufwendiger. Um die hier benötigten a, b und c Koeffizienten zu berechnen, muss der NTC Heißleiter bei drei verschiedenen Temperaturen gemessen werden. Die Messpunkt- Temperaturen sollten gleichmäßige Abstände von mindestens 10° aufweisen.

Anhang B PID- Funktionen der Control- Loop Variablen

Ein Ändern dieser Eigenschaften ist normalerweise nicht erforderlich und erfordert Hintergrundwissen. Falls Sie dennoch damit experimentieren oder speziell angepasste Einstellungen entwickeln wollen, haben Sie so die Möglichkeit hierzu. Bauen Sie hierfür zum Beispiel einen externen Experimental- Loop auf dem Tisch mit Verlängerungskabeln auf, um gefahrlos Testen zu können.

Gültige Werte für einen Control Loop:

Proportional-Wert (P control)

Die Lüfterdrehzahl ändert sich proportional zur Temperaturänderung. Ein Proportionalwert von 1.0 skaliert den Drehzahlbereich eines Lüfters auf einen Temperaturbereich von 80°C. Wird der Sollwert z.B. auf 20°C eingestellt, beginnt der Lüfter sich bei Überschreitung des Sollwertes zu drehen und erreicht seine maximale Drehzahl bei 100°C (20°C + 80°C = 100°C). Wird ein Proportionalwert größer 1.0 gewählt, wird die maximale Drehzahl bereits früher erreicht. Bei kleiner 1.0 wird der Temperaturbereich von 80°C vergrößert. Ein Proportionalwert von 0 deaktiviert die proportionale Ansteuerung des Lüfters.

Der Proportionalwert kann anhand folgender Formel berechnet werden:

Tmax : Temperatur bei der die maximale Drehzahl erreicht werden soll

Ts : Sollwerttemperatur

$$P = 80^\circ\text{C} / (T_{\text{max}} - T_s)$$

Integral- Wert (I control)

Der Integralwert eines Reglers beeinflusst die Lüfterdrehzahl abhängig von der Zeit. Je länger die Temperatur über dem eingestellten Sollwert ist, desto schneller dreht sich der Lüfter. Bei einem Integralwert von 1.0 und einer gemessenen Temperatur von 1°C über dem Sollwert ist die maximale Lüfterdrehzahl nach 10 Minuten erreicht, bei 1°C unter Sollwert wird der Lüfter spätestens nach 10 Minuten abgeschaltet.

dT : Temperaturabweichung vom Sollwert in °C ohne Vorzeichen

t : Zeit zum Durchlaufen des kompletten Drehzahlbereiches des Lüfters in Sekunden

$$I = 600 / (t * dT)$$

$$t = 600 / (I * dT)$$

$$dT = 600 / (I * t)$$

Bei dem maximalen Integralwert von 100 und einer Temperatur von 1°C über Sollwert, ist die maximale Drehzahl nach 6 Sekunden erreicht. Ein Integralwert von 0 deaktiviert die integrale Ansteuerung des Lüfters.

Die angegebene Berechnung des Integralwertes ist lediglich ein Anhaltspunkt für das Zeitverhalten bei verschiedenen Werten, da in der Praxis die Temperatur über Sollwert nicht konstant bleibt und sich somit auch das Zeitverhalten ändert. Der Integralwert sollte bei „langsamen“ Regelkreisen eingesetzt werden, wie z.B. das Kühlen einer Festplatte.

Differential- Wert (D control)

Der Differenzialwert hat nur Auswirkung auf die Drehzahl eines Lüfters, wenn sich die Temperatur ändert. Dabei ist die eigentliche Temperatur unerheblich, lediglich die Temperaturdifferenz zwischen 2 Messungen ist von Bedeutung. Je höher die ermittelte Temperaturdifferenz ist, desto stärker wird die Drehzahl für dieses Messintervall angehoben (oder verlangsamt). Da die Lüfterdrehzahl dann jedoch nicht auf dem neuen Wert gehalten wird, sollte bei Verwendung des Differentialwertes auch immer der Integralwert gesetzt werden. Der Differentialwert wirkt dann wie ein Beschleunigungsfaktor für die integrale Regelung bei schnellen Temperaturänderungen. Der Differentialwert sollte daher bei „schnellen“ Regelkreisen eingesetzt werden, wie z.B. das Kühlen eines Prozessors. Ein Differentialwert von 0 deaktiviert die differentielle Ansteuerung des Lüfters.

Eine besondere Bedeutung hat der Differentialwert wenn die proportionale und die integraler An-

steuerung des Reglers deaktiviert sind. In diesem Fall wird die Lüfterdrehzahl entsprechend des eingestellten Differentialwertes und des Verstärkungsfaktors in Stufen angehoben oder verlangsamt.

Verstärkungsfaktor

Der Verstärkungsfaktor multipliziert die Temperaturabweichung vom Sollwert. Ein Verstärkungsfaktor kleiner 1 bewirkt eine Dämpfung des Regelkreises, ein Wert von 1 deaktiviert die Verwendung des Verstärkungsfaktor.

Totzeit (Toff)

Die Nachstellzeit hat nur Auswirkung bei Verwendung des Integralwertes und wird in % angegeben. Gemäß des Regelverhaltens durch den Integralwert kommt es zu einer Verzögerung der Ansteuerung des Lüfters beim Überschreiten des Sollwertes je kleiner die Nachstellzeit gewählt wird.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Der Alphacool- Heatmaster ist für die Temperaturmessung von Computerbauteilen und zur Steuerung von Lüftern und Pumpen einer Computerkühlung sowie für Durchflussmessung und für Alarm- / Schutzmaßnahmen der Computerhardware gemäss dieser Anleitung von Alphacool zugelassen. Bei artfremder Nutzung erlischt die Gewährleistung.

Gewährleistung

1. Angaben, Zeichnungen, Abbildungen, technische Daten, Gewichts-, Maß- und Leistungsbeschreibungen, die in Prospekten, Katalogen, Rundschreiben, Anzeigen oder Preislisten enthalten sind, haben rein informativen Charakter. Wir übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit dieser Angaben. Hinsichtlich der Art und des Umfangs der Lieferung sind allein die in Bestellung und Auftragsbestätigung enthaltenen Angaben ausschlaggebend.
2. Soweit ein gewährleistungspflichtiger Mangel vorliegt, sind Sie im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen berechtigt, Nacherfüllung zu verlangen, vom Vertrag zurückzutreten oder den Kaufpreis zu mindern. Die Verjährungsfrist von Gewährleistungsansprüchen für die gelieferte Ware beträgt zwei Jahre ab Erhalt der Ware, falls Sie Verbraucher (§ 13 BGB) sind. Sind Sie Unternehmer (§ 14 BGB), so gilt die Maßgabe, dass die Verjährungsfrist nur ein Jahr beträgt.
3. Der Gewährleistungsanspruch gilt nur im Zusammenhang mit der Originalrechnung, dem Kassenbeleg oder einer Bestätigung von ALPHACOOOL über den Gewährleistungsanspruch.
4. Es liegt allein im Ermessen von ALPHACOOOL, das defekte Produkt oder defekte Bestandteile zu reparieren oder zu ersetzen. Das jeweils ersetzte Produkt oder der Bestandteil geht in das Eigentum von ALPHACOOOL über.
5. Alle Gewährleistungsansprüche werden von ALPHACOOOL oder durch beauftragte Fachhändler durchgeführt. Wird die Reparatur von einer nicht autorisierten oder beauftragten Person durchgeführt, übernimmt ALPHACOOOL weder Kosten noch Haftung, es sein denn, die Reparatur ist vorher mit ALPHACOOOL abgestimmt worden.
6. Alle Kosten, die aus einer etwaigen Umrüstung der Produkte entstehen, werden von ALPHACOOOL nicht übernommen.
7. Die Gewährleistung von ALPHACOOOL schließen die folgenden Punkte nicht ein:
 - 7.1. Regelmäßige Kontrollen, Wartung und Reparatur oder der Ersatz von Verschleißteilen
 - 7.2. Falsche Bedienungen oder Defekte durch fehlerhafte Installation.
 - 7.3. Schäden, verursacht durch Sturm, Wasser, Feuer, Überspannung, höhere Gewalt oder Krieg, fehlerhaften Anschluss an das Netz, unzureichende oder fehlerhafte Belüftung oder andere Gründe, auf die ALPHACOOOL keinen Einfluss hat.
 - 7.4. Schäden, die durch den Transport oder unsachgemäße Verpackung entstehen.
8. Die in dem jeweiligen Land geltenden Rechte des Verbrauchers, z.B. Forderungen gegenüber dem Verkäufer, wie im Kaufvertrag niedergelegt, werden von dieser Gewährleistungserklärung nicht berührt. ALPHACOOOL, ihre Niederlassungen und Distributoren, haften nicht für direkte oder indirekte Schäden oder Verluste, soweit nicht zwingende gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.
9. Alphacool übernimmt nicht die Gewährleistung des Herstellers der elektronischen Bauteile und Komponenten. Die Montage und Anschluss- Installation angeschlossener Komponenten des Heatmasters erfolgt auf eigenes Risiko.
10. In folgenden weiteren Fällen erlischt der Gewährleistungsanspruch:
bei Schäden durch Nichtbeachtung der Anleitung, bei Veränderung und Reparaturversuchen am Heatmaster, bei eigenmächtiger Abänderung der Schaltung, bei in der Konstruktion nicht vorgesehener, unsachgemäßer Auslagerung von Bauteilen und Freiverdrahtung von Bauteilen, bei Zerstörung von Leiterbahnen, bei Schäden durch Überlastung des Heatmasters, bei Anschluss an eine falsche Spannung oder Stromart, bei Schäden durch Eingriffe fremder Personen, bei Fehlbedienung oder Schäden durch fahrlässige Behandlung oder Missbrauch, bei Schäden durch Berührung von Bauteilen vor der elektrostatischen Entladung der Hände.

Kontaktieren Sie uns

Anschrift:

Alphacool GmbH Marienberger Str. 1 D-38122 Braunschweig

Support-Tel. : +49 (0)5 31/ 288 74-100 Fax: +49 (0)5 31/ 288 74-22 eMail (Deutsch/ Englisch):

info@alphacool.com Internet: www.alphacool.com Forum: erreichbar über die Startseite

Konformitätserklärungen

CE Konformitätserklärung

Das Produkt wurde entsprechend den harmonisierten europäischen Normen EN 55014-1 und EN 61000-6-3 entwickelt und geprüft. Das Produkt erfüllt die Forderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG über elektromagnetische Verträglichkeit und trägt hierfür die CE-Kennzeichnung.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit beim Betrieb aufrecht zu erhalten, beachten Sie die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

Schließen Sie den Heatmaster nur an ein zugelassenes und ATX konformes PC Netzteil an, dass an eine sachgerecht installierte und abgesicherte Schukosteckdose angeschlossen ist oder an andere, von Alphacool zugelassene Versorgungsquellen.

Nehmen Sie keine Veränderungen an den Original-Bauteilen vor und befolgen Sie die Hinweise in dieser Anleitung genau.



RoHS

Alle Teile der Heatmaster Hardware sind RoHS - Konform



WEEE / ElektroG

Wenden Sie sich an ein autorisiertes Entsorgungsunternehmen in Ihrem Land. Eine Entsorgung mit dem Hausmüll (unsortierter Müll) oder ähnliche Einrichtungen für die Sammlung kommunaler Abfälle sind nicht zulässig!



© Copyright 2009 Alphacool GmbH. Alle Rechte incl. Übersetzung vorbehalten. Analoge oder digitale Vervielfältigungen jeder Art, ausgenommen einer Kopie des Verbrauchers, bedürfen der schriftlichen Zustimmung von Alphacool. Die Anleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderungen vorbehalten.