

myTemp

Thermometer für PalmOS® – basierte PDAs

Christof Klaiber

22. März 2002

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>2</b>
1.1	Hardwareanforderungen . . . . .	2
1.2	MicroLan® . . . . .	3
1.3	Demo-Version . . . . .	3
1.4	Lizenz: GPL . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Interface</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Sensor</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Software</b>	<b>4</b>
5.1	Bedienung . . . . .	4
5.2	Erstellen von Temperaturlogs und Diagrammen auf dem PC . . . . .	6
5.2.1	Beispiel: GNUPlot . . . . .	6
5.2.2	Beispieldiagramme . . . . .	7
<b>A</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>9</b>
<b>B</b>	<b>Schaltplan</b>	<b>11</b>
<b>C</b>	<b>Ausführungen</b>	<b>12</b>
<b>D</b>	<b>Kontakt</b>	<b>12</b>

# 1 Beschreibung

MyTemp ist ein Thermometer für PalmOS<sup>®</sup> basierte PDAs. Es beinhaltet Funktionen zum Betrieb eines oder mehrerer <sup>1</sup> Temperatursensoren an einem Dallas-Semiconductors<sup>®</sup> MicroLan<sup>®</sup>-Bus. Die MyTemp-Software bietet folgende Funktionen:

- Treiber zum Auslesen der Temperatur
- Erfassung der am MicroLan<sup>®</sup>-Bus angeschlossenen Geräte
- Speicherung der Temperaturwerte in einer Datenbank auf dem PDA
- übertragen der Temperaturwerte in einen Merktzettel der Merktzettel-Anwendung
- Erfassung von Minimum und Maximumtemperatur
- Temperaturmessung in einstellbaren Intervallen
- Anzeige der Batteriespannung

MyTemp wurde von mir als Hobby entwickelt. Es basiert auf dem von Brian C. Lane [4] entwickelten *DigiTemp*. Da sowohl die Software, als auch die Anleitungen zum Bau der Hardware unter der *GNU Public License, GPL* stehen und damit für jedermann verfügbar sind und ich auch nicht vorhatte einen weltweiten Handel mit der Hardware zu betreiben und dennoch jedem die Möglichkeit geben wollte, ein Thermometer für seinen Palm zu besitzen, war ich überrascht darüber, wieviele Anfragen wegen käuflichen Erwerbs der Hardware bei mir eintrafen.

Ich habe mich deshalb nun entschlossen, die Hardware zu vertreiben. Dies ändert jedoch nichts an der Lizenz für Hard- und Software von *MyTemp* und soll niemanden davon abhalten, sein Glück im Umgang mit Lötkolben und -zinn zu versuchen. Außerdem kann natürlich auch jeder andere die Hard- und Software erstellen und vertreiben.

Als Kontaktadresse für Fragen und Bestellungen siehe Anhang D. Natürlich ist auch jede andere Form der Meinungsäußerung immer herzlich willkommen. Nicht zuletzt dadurch ist gewährleistet, daß MyTemp zum Guten hin weiterentwickelt wird.

## 1.1 Hardwareanforderungen

- PalmOS<sup>®</sup>-kompatibler PDA mit PalmOS<sup>®</sup> > 3.0 und *echter* RS232 Schnittstelle. Z.B.: m100, m105, m125, m500<sup>2</sup>, m505<sup>2</sup>, III, IIIe, IIIx, IIIxe, V, Vx. Jedoch nicht Handspring-Modelle, da diese nicht über eine normgerechte RS232-Schnittstelle verfügen.

---

<sup>1</sup>defaultmäßig bis zu zehn

<sup>2</sup> sofern Stecker verfügbar, bzw. über serielles HotSync-Kabel

- MicroLan<sup>®</sup>-Interface
- Sensor: DS1820, DS18S20, DS1822 oder DS18B20

## 1.2 MicroLan<sup>®</sup>

Obwohl myTemp als Thermometer entwickelt wurde, bietet die Hardware vielfältige weitere Möglichkeiten. Für den MicroLan-Bus<sup>®</sup> gibt es eine Vielzahl von Anwendungen. [1] Dabei kann auf den Low-Level-Treibern der myTemp-Software aufgesetzt werden, so daß die Einbindung neuer Anwendungen stark vereinfacht wird.

## 1.3 Demo-Version

Es gibt eine Demo-Version von myTemp. Die Demo-Version unterscheidet sich von der *richtigen* Version nur dadurch, daß sie zufällige Temperaturwerte anzeigt, anstatt einen Thermosensor zu benutzen. Dadurch ist es möglich, die Software ohne Hardware zu testen.

## 1.4 Lizenz: GPL

Sowohl die Hard- als auch die Software von myTemp stehen unter der GPL, was bedeutet, daß Programmcode und Schaltpläne für jedermann zur Verfügung stehen. Dadurch ist folgendes gewährleistet:

- Die Software ist kostenlos erhältlich.
- Anhand der Bauanleitung (Schaltplan, Teileliste, Funktionsbeschreibung, Aufbauanleitung) ist jeder in der Lage, die Hardware für myTemp zu bauen.
- Jeder kann Änderungen an Hard- oder Software durchführen, solange das Ergebnis der Änderung ebenfalls unter der GPL veröffentlicht wird. Dadurch wird erstens sichergestellt, daß Verbesserungen an dem Projekt wieder allen zugute kommen und zweitens verhindert, daß jemand persönlichen Gewinn aus der Arbeit anderer zieht. Siehe dazu die *GNU General Public License*, deren Wortlaut Teil des myTemp-Paketes ist.

## 2 Interface

Die Schaltung der Interface Elektronik wird in Anhang B dargestellt. *M-GND* und *M-Data* bilden dabei die beiden Leitungen eines Dallas-Semiconductor MicroLan<sup>®</sup>. Laut Dallas-Spezifikation kann der Bus bis zu 300m lang sein und es können bis zu 100 Sensoren angeschlossen werden.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>Die Software unterstützt standardmäßig nur 10 Sensoren, diese Anzahl kann aber einfach vergrößert werden.

Die Interface-Schaltung wird vollständig aus den Batterien des Palms mit Energie versorgt. Beim Design der Schaltung wurde auf niedrigen Stromverbrauch besonderen Wert gelegt. Die Schaltung ist einfach aufgebaut und kann in konventioneller- oder SMD-Technik realisiert werden. Dadurch findet sie in einem gewöhnlichen Palmstecker Platz. Stecker sind für die Modellserien m1xx, III und V erhältlich. Für die Modelle m50x sollten ebenfalls Stecker verfügbar sein.

Außerdem kann die Elektronik in einem RS232 Stecker zum Anschluß an den PC, das Cradle oder ein HotSync-Kabel oder Modemkabel untergebracht werden. Dies ist zum Beispiel sinnvoll, wenn die Software weiterentwickelt werden soll, da so der Palm<sup>®</sup>-Emulator *POSE* verwendet werden kann.

### 3 Sensor

Als Sensor kann ein DS1820, DS18S20, DS1822 oder DS18B20 verwendet werden. Empfohlen wird der DS18S20, der die höchste Genauigkeit bietet und soweit bekannt am besten erhältlich ist.

### 4 Installation

Die Installation von myTemp geschieht, wie bei PalmOS<sup>®</sup> Anwendungen üblich durch Übertragen der Datei *myTemp.prc* über den Palm-Desktop<sup>®</sup> (oder andere Anwendungen: pilot-xfer...) auf den Palm<sup>®</sup>, wie im Palm<sup>®</sup>-Handbuch beschrieben. Die Installation der Hardware beschränkt sich auf das Einstecken des Interfaces mit eingebautem oder angeschlossenem Sensor an den Palm<sup>®</sup>.

### 5 Software

#### 5.1 Bedienung

Die Bedienung erfolgt über die folgenden Bedienelemente (siehe Abbildung 1):

- 1 Auswahl eines Sensors, bei mehreren angeschlossenen Sensoren,
- 2 Temperatur des ausgewählten Sensors in der entsprechenden Einheit,
- 3 verbleibende Batteriekapazität,
- 4 Status der MicroLan<sup>®</sup>-Schnittstelle und manuelle Temperaturmessung,
- 5 Scannen des MicroLan<sup>®</sup>-Busses nach angeschlossenen Sensoren,
- 6 Übertragen des Messwertlogs in ein Memo, das mit der Merktzettel-Applikation bearbeitet und auf den PC übertragen werden kann,
- 7 Löschen der Messwerte,

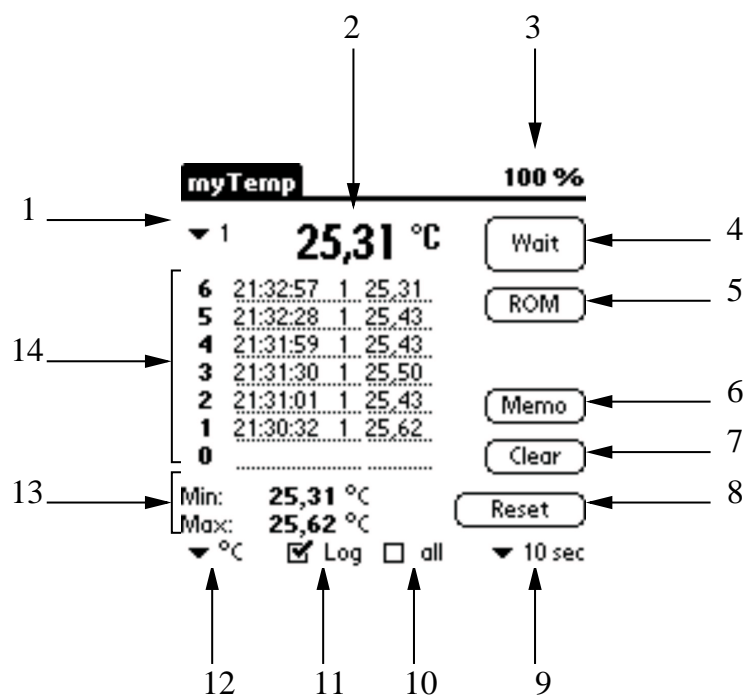


Abbildung 1: Screenshot

- 8 Rücksetzen von Minimum- und Maximumwert,
- 9 Messintervall,
- 10 alle Sensoren in jede Messung einbeziehen, wenn mehrere angeschlossen sind,
- 11 Messwerte in Datenbank loggen,
- 12 Temperatureinheit,
- 13 Minimum- und Maximumwert,
- 14 Messwertelog mit Uhrzeit, Sensornummer und Messwert.

Wenn myTemp ein Hardware-Button des PalmOS<sup>®</sup> PDAs zugewiesen wurde, (in der Anwendung *Einstellungen*, Menüpunkt *Tasten*) kann eine manuelle Temperaturmessung ebenfalls über diesen Hardware-Button veranlasst werden. Die Scrolltasten des PalmOS<sup>®</sup> PDAs scrollen das Temperaturlog.

## 5.2 Erstellen von Temperaturlogs und Diagrammen auf dem PC

Mit dem Button *Memo* wird das Temperaturlog als Memo in die Merktzettel-Anwendung übertragen. Durch einen *HotSync* wird dieses Memo als Textdatei auf den PC übertragen. Das Temperaturlog kann jetzt mit jeder Anwendung weiterbearbeitet werden, die das Importieren von Textdateien unterstützt. Dabei kann es nützlich sein, das im myTemp-Softwarepaket enthaltene Perl-Skript (*xtract.pl*) zu verwenden, um für verschiedene Sensoren einzelne Temperaturtabellen zu erstellen. Dazu muß *Perl* installiert sein, das für nahezu alle Rechnerplattformen verfügbar ist.

*xtract.pl* liest Werte von STDIN. Der Aufruf von *xtract.pl* ist daher wie folgt:

```
cklaiber@arthur:~$ <PATH-TO-xtract.pl>/xtract.pl \  
< <PATH-TO-Memo.pdb>/Memo.pdb
```

Danach liegen die Log-Files als `temp<Uhrzeit>.<Sensor>` vor.

### 5.2.1 Beispiel: GNUPlot

GNUPlot ist ein umfangreiches Programmpaket zur Visualisierung von Daten und Funktionen in 2- und 3-Dimensionalen Graphen. Es beinhaltet viele Ausgangsformate, wie zum Beispiel Druckertreiber für viele Druckermodelle, (La)Tex, (x)fig, X11, PostScript,....

Daten und selbstdefinierte Funktionen können durch eine interne Sprache, ähnlich C, manipuliert werden. Glätten, spline-Anpassung und nichtlineare Anpassung, sowie der Umgang mit komplexen Zahlen sind im Funktionsumfang enthalten.

Im myTemp-Softwarepaket ist ein Perl-Skript (*xtract.pl*) enthalten, das aus der Textdatei, die zum Beispiel mit *pilot-xfer* übertragen wurde, Tabellen für die

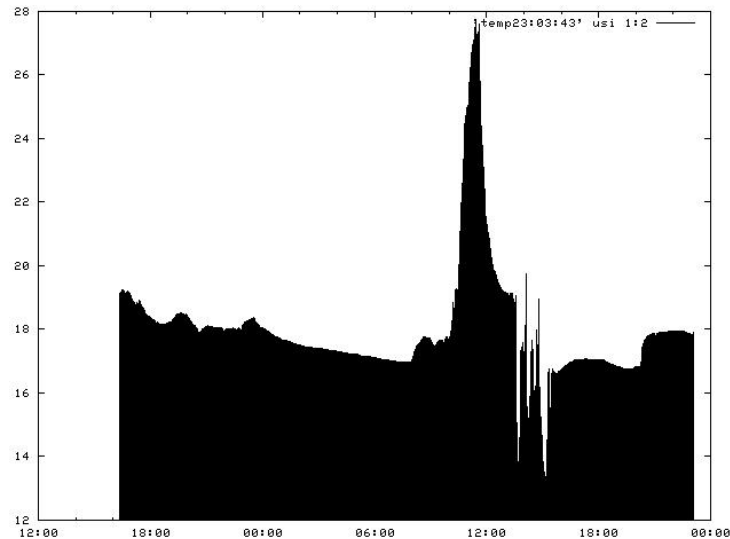


Abbildung 2: Langzeitmessung über 30 Stunden ohne Batteriewechsel

einzelnen Sensoren extrahiert. Diese Tabellen können von GNUPlot zur Erzeugung von Graphen verwendet werden. Zum erstellen von individuellen Temperaturgraphen sei auf die umfangreiche Dokumentation von GNUPlot hingewiesen. Als Beispiel dient die folgende Sequenz von GNUPlot-Anweisungen:

```
gnuplot> set xdata time
gnuplot> set timefmt "%H:%M:%S"
gnuplot> plot 'temp15:06:31' using 1:2 with impulses
```

### 5.2.2 Beispieldiagramme

Mit den Diagrammen soll gezeigt werden, wie die mit *myTemp* gewonnenen Daten grafisch aufbereitet werden können. Auf die Besonderheiten der Diagramme wird im Folgenden hingewiesen:

- Abbildung 2 zeigt unter anderem, wie lange mit einem Satz Akkus gemessen werden kann.<sup>4</sup> Gemessen wurde alle 3 Minuten von abends 16:22:14 bis 23:03:42 am nächsten Tag. (Zeitdauer: 30:41:28)
- In Abbildung 3 wurden Temperaturen beim Laden von Akkumulatoren in einem Ladegerät aufgenommen. Eine Kurve zeigt die Temperatur der Akkus, die zweite Kurve zeigt die Temperatur des Regeltransistors. Der Peak der Akkutemperaturkurve zeigt deutlich den Zeitpunkt des Abschaltens.

<sup>4</sup>Palm® IIIe, Akkus: 550mAh, NiMH

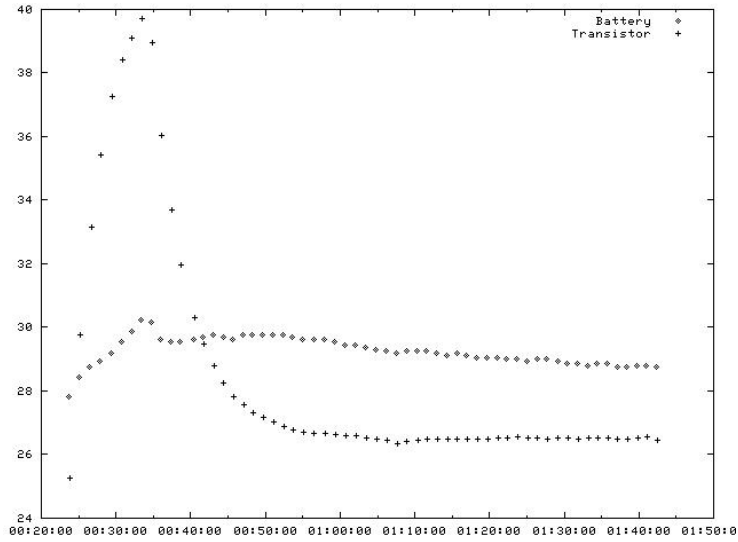


Abbildung 3: Messung mit zwei Sensoren

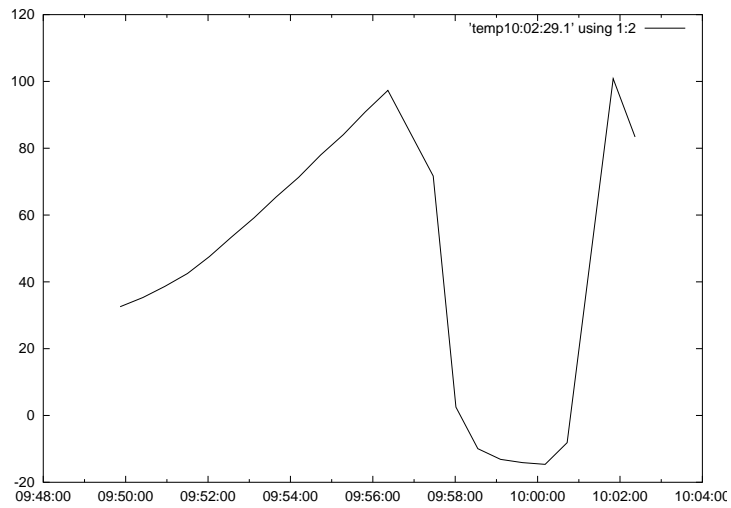


Abbildung 4: Messung über einen großen Temperaturbereich

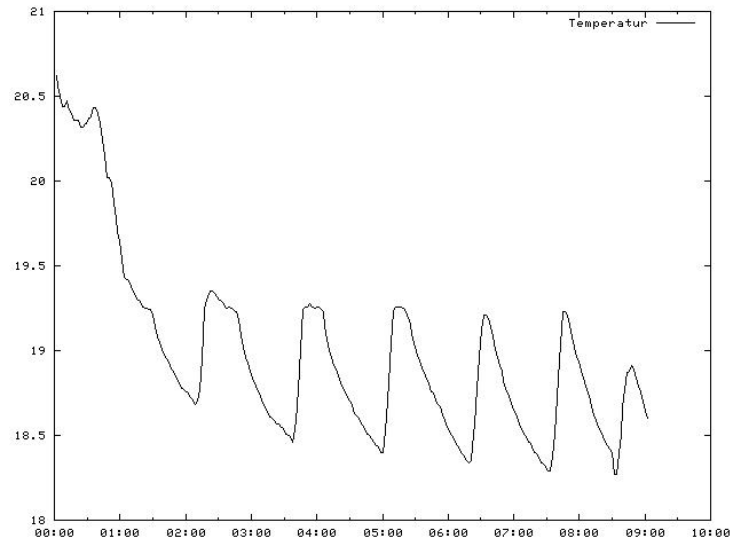


Abbildung 5: Messung über eine Nacht

- Für Abbildung 4 wurde der Sensor zunächst in Wasser getaucht bis zum Sieden bei  $97,31^{\circ}\text{C}$  erhitzt, danach im Gefrierfach auf  $-14,63^{\circ}\text{C}$  abgekühlt und wieder auf  $100,81^{\circ}\text{C}$  erhitzt.
- Abbildung 5 zeigt den Temperaturverlauf während einer Nacht in einem geschlossenen Raum mit einem Außenwand-Gasofen. Die Wellenform der Temperaturkurve zeigt deutlich das Ein- und Ausschalten der Zweipunktregelung des Ofens.

## A Technische Daten

Stromaufnahme	1.5 max	mA
Temperaturmeßbereich	-55 - +100 <sup>a</sup>	$^{\circ}\text{C}$
Auflösung	0.0625	$^{\circ}\text{C}$
Anzeigege nauigkeit	0.01	$^{\circ}\text{C}$
Laufzeit	30 <sup>b</sup>	h
Genauigkeit	+/-0.5	$^{\circ}\text{C}$

<sup>a</sup>Mangels Möglichkeit nur bis  $-14.63^{\circ}\text{C}$  verifiziert.

<sup>b</sup>typisch, bei 3-minütiger Messung, 550mAh NiMH-Akkus (Palm® IIIe)

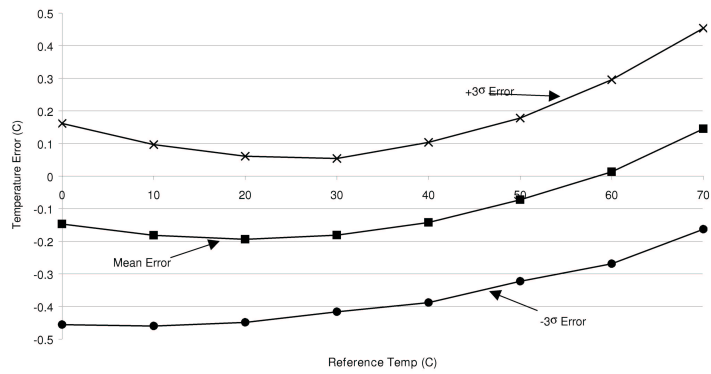
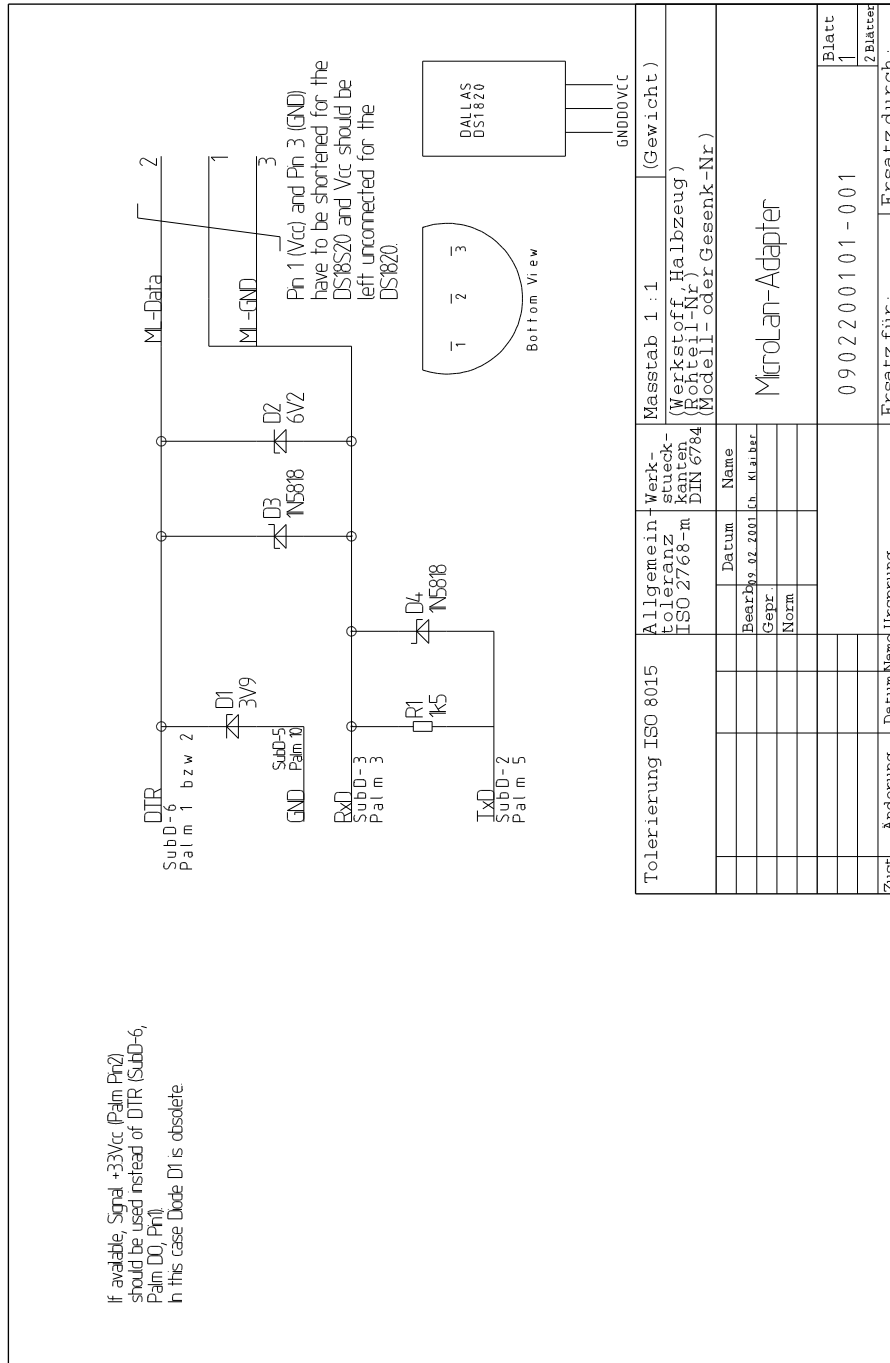


Abbildung 6: Typische Fehlerkurve des DS18S20 [3]

## B Schaltplan



## C Ausführungen

Thermosensoren und Interfaces sind in den folgenden Ausführungen erhältlich:

- Als Palmstecker mit integriertem Sensor für die Modellreihen m1xx, III, V. Für die Reihen III und V wird der Sensor in einem Aluröhrchen untergebracht, für die m1xx-Reihe wird der Sensor mit dem Steckergehäuse verklebt.
- Als Palmstecker mit abgesetztem Sensor, bis zu 2m Kabel für die Reihen III und V.
- Als RS232 Stecker für die serielle Schnittstelle des PC.

## D Kontakt

Für Fragen stehen ich gerne zur Verfügung.

Zur Bestellungen von Hardware (Interfaces, Sensoren) setzen Sie sich bitte ebenfalls mit mir in Verbindung:

Christof Klaiber  
Soft- & Hardware  
Lachnerstr. 22  
76131 Karlsruhe

Tel.: +49 721 33424

Fax.: +49 721 3848303

[christof.klaiber@web.de](mailto:christof.klaiber@web.de)

Die Homepage von myTemp ist unter <http://www.klaiber-soft.de> zu finden. Hier sind die neueste Version der Software, sowie Anleitungen, Hinweise und Informationen veröffentlicht.

## Literatur

- [1] Maxim Integrated Products: *1-Wire<sup>®</sup>-Devices*, <http://para.maxim-ic.com/1Wire.htm> ©2001 Maxim Integrated Products
- [2] Dallas Semiconductor: *Application Note 74 - Reading and Writing iButtons via Serial Interfaces* 08.02.2000
- [3] Dallas Semiconductor: *DS18S20 High Precision 1-Wire<sup>®</sup> Digital Thermometer* 04.05.2000
- [4] Brian C. Lane: *DigiTemp (DS1820 temperature sensors for Linux)*, <http://www.brianlane.com/digitemp.php>