

Gnuplot für Anfänger

Uwe Berger

`bergeruw@gmx.net`



Uwe Berger

- Beruf: Softwareentwickler (PPS-Systeme)
- Linux seit ca. 1995
- Freizeit: Hard- und Softwarespielereien
- Brandenburger Linux User Group e.V. (BraLUG)
- Brandenburger Linux Infotag (BLIT)
→ 10.BLIT am 02.11.2013 in Potsdam?



Inhalt

- Szenario
- Grundlagen
- Praxis
- Fortgeschrittenes



Wer hat schon mal gnuplot benutzt und
wozu?



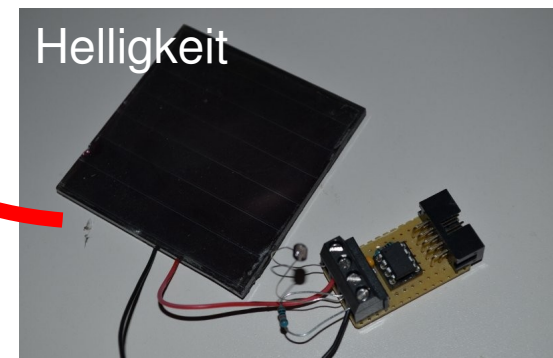
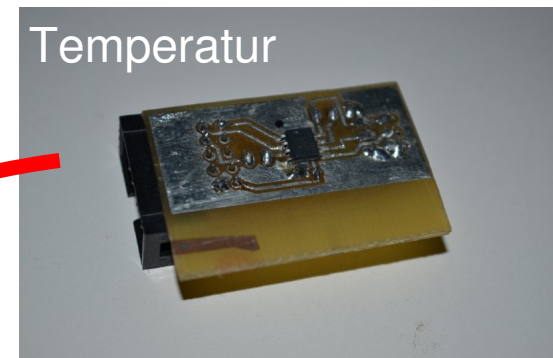
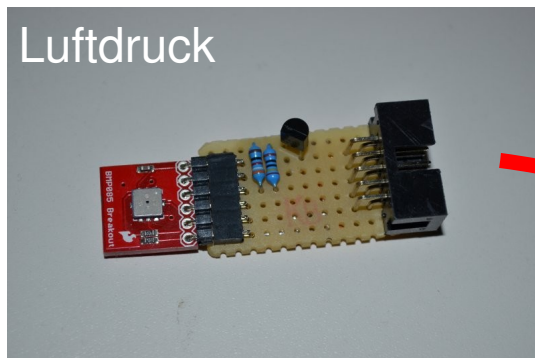
Was ist eine Heatmap?



Was ist ein Canvas Widget?



...ein Szenario...



http://bralug.de/wiki/Wetterdaten_mit_Linux_aufzeichnen_und_verarbeiten



„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte?“

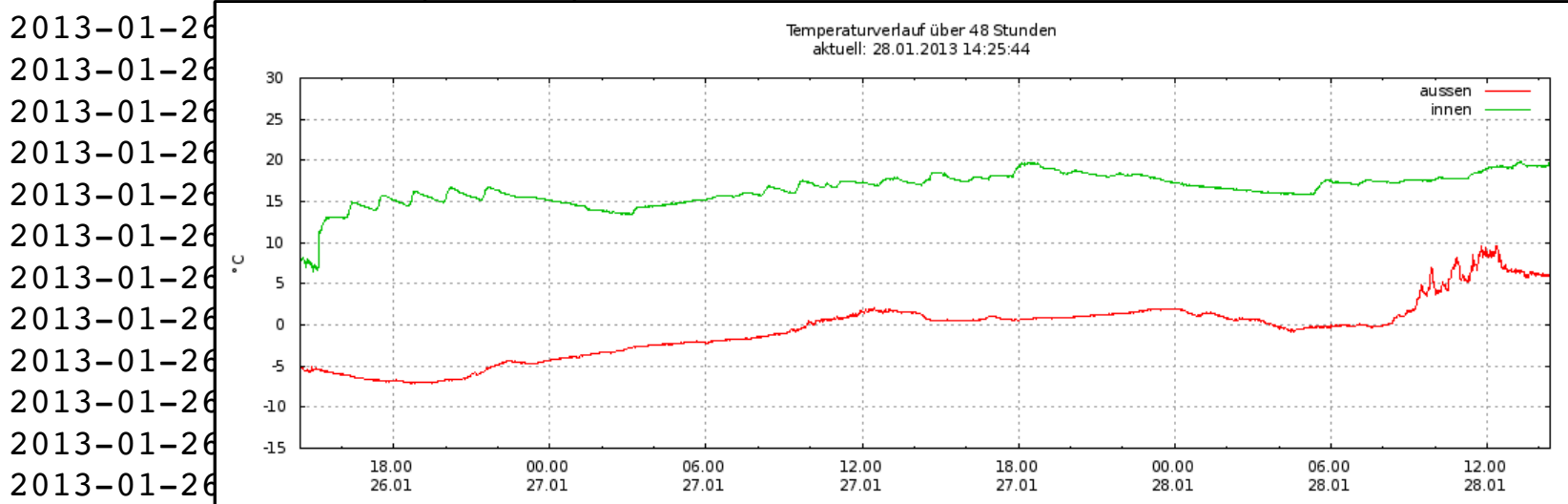
```
...
2013-01-26T14:22:03 | 7.625 | -5.4375
2013-01-26T14:23:05 | 7.8125 | -5.375
2013-01-26T14:24:07 | 7.0625 | -5.3125
2013-01-26T14:25:08 | 7.4375 | -5.25
2013-01-26T14:26:10 | 7.5625 | -5.375
2013-01-26T14:27:11 | 7.9375 | -5.25
2013-01-26T14:28:13 | 8.0 | -5.1875
2013-01-26T14:29:14 | 7.9375 | -5.25
2013-01-26T14:30:16 | 8.0625 | -5.1875
2013-01-26T14:31:18 | 8.25 | -5.375
2013-01-26T14:32:19 | 8.0625 | -5.4375
2013-01-26T14:33:21 | 7.625 | -5.5625
2013-01-26T14:34:22 | 7.875 | -5.5
2013-01-26T14:35:24 | 7.6875 | -5.5625
2013-01-26T14:36:25 | 7.8125 | -5.625
2013-01-26T14:37:27 | 7.0 | -5.625
2013-01-26T14:38:29 | 7.5625 | -5.5625
2013-01-26T14:39:30 | 7.6875 | -5.5625
2013-01-26T14:40:32 | 7.8125 | -5.4375
2013-01-26T14:41:34 | 7.4375 | -5.5625
2013-01-26T14:42:35 | 8.0 | -5.625
2013-01-26T14:43:37 | 7.875 | -5.625
2013-01-26T14:44:39 | 7.875 | -5.6875
2013-01-26T14:45:41 | 7.5625 | -5.6875
...
```




„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte!“

...

```
2013-01-26T14:22:03 | 7.625 | -5.4375
2013-01-26T14:23:05 | 7.8125 | -5.375
2013-01-26T14:24:07 | 7.0625 | -5.3125
2013-01-26T14:25:08 | 7.4375 | -5.25
```



```
2013-01-26T14:38:29 | 7.5625 | -5.5625
2013-01-26T14:39:30 | 7.6875 | -5.5625
2013-01-26T14:40:32 | 7.8125 | -5.4375
2013-01-26T14:41:34 | 7.4375 | -5.5625
2013-01-26T14:42:35 | 8.0 | -5.625
2013-01-26T14:43:37 | 7.875 | -5.625
2013-01-26T14:44:39 | 7.875 | -5.6875
2013-01-26T14:45:41 | 7.5625 | -5.6875
```

...



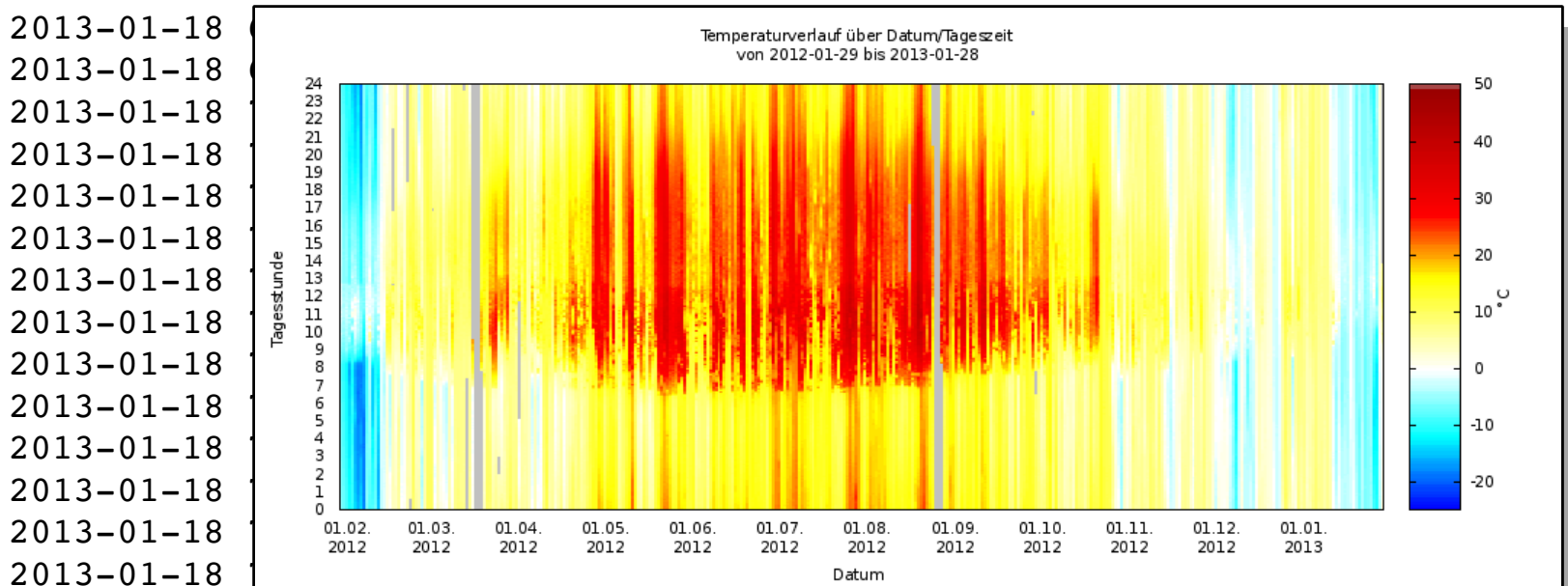
„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte?“

```
...
2013-01-18 6.58 1016.44
2013-01-18 6.67 1016.51
2013-01-18 6.75 1016.47
2013-01-18 6.83 1016.48
2013-01-18 6.92 1016.37
2013-01-18 7.00 1016.36
2013-01-18 7.08 1016.34
2013-01-18 7.17 1016.27
2013-01-18 7.25 1016.27
2013-01-18 7.33 1016.29
2013-01-18 7.42 1016.31
2013-01-18 7.50 1016.35
2013-01-18 7.58 1016.34
2013-01-18 7.67 1016.35
2013-01-18 7.75 1016.32
2013-01-18 7.83 1016.37
2013-01-18 7.92 1016.41
2013-01-18 8.00 1016.42
2013-01-18 8.08 1016.38
2013-01-18 8.17 1016.39
2013-01-18 8.25 1016.38
2013-01-18 8.33 1016.41
2013-01-18 8.42 1016.39
2013-01-18 8.50 1016.38
...
```



„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte!“

...
2013-01-18 6.58 1016.44
2013-01-18 6.67 1016.51
2013-01-18 6.75 1016.47



2013-01-18 8.00 1016.42
2013-01-18 8.08 1016.38
2013-01-18 8.17 1016.39
2013-01-18 8.25 1016.38
2013-01-18 8.33 1016.41
2013-01-18 8.42 1016.39
2013-01-18 8.50 1016.38

...



Grundlagen: gnuplot

- Kommandozeilenwerkzeug zur Erstellung von Diagrammen
- urheberrechtlich geschützt; keine GNU-Software, kein GPL o.ä.
- kostenlos benutzbar für die gängigen Betriebssysteme
- sehr gute Dokumentation und zahlreiche Tutorials verfügbar
- viele Ausgabeformate
- gut in eigene Skripte/Programme einbindbar



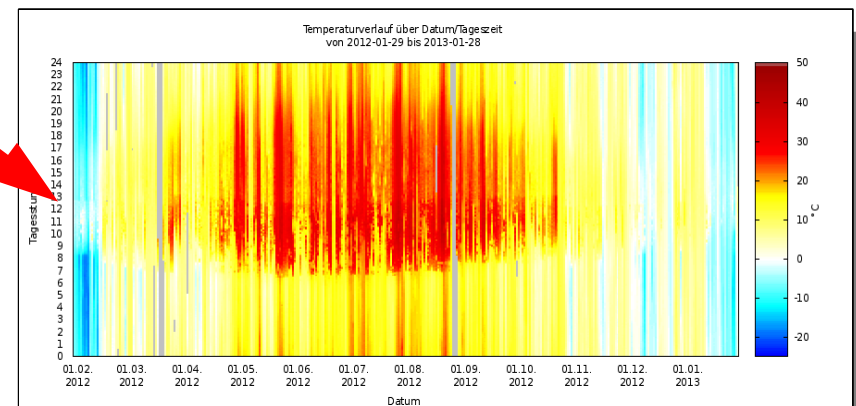
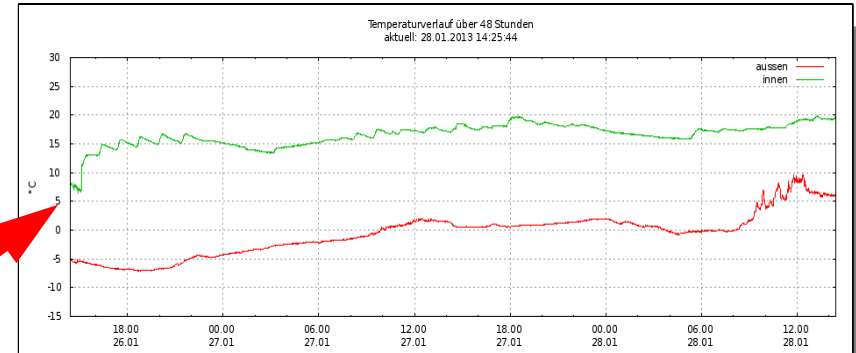
Grundlagen: gnuplot

```
#  
#...  
#  
set style data lines  
set title "Diagrammtitel"  
set xrange [1.00000:8.00000]  
plot 'using.dat' using 3:4 \  
  title "Logged in" \  
  with impulses,\  
  'using.dat' using 3:5 t \  
  "Load average" with points,\  
  'using.dat' using 3:6 t \  
  "%CPU used" with lines
```

\$gnuplot

>

2013-01-18	6.58	1016.44
2013-01-18	6.67	1016.51
2013-01-18	6.75	1016.47
2013-01-18	6.83	1016.48
2013-01-18	6.92	1016.37
2013-01-18	7.00	1016.36
2013-01-18	7.08	1016.34
2013-01-18	7.17	1016.27
2013-01-18	7.25	1016.27
2013-01-18	7.33	1016.29
2013-01-18	7.42	1016.31
2013-01-18	7.50	1016.35
2013-01-18	7.58	1016.34





Grundlagen: gnuplot-Skripte

- Steuerung erfolgt über diverse interne Variablen/Parameter und Befehle
- Variablen haben sinnvolle Vorbelegungen
- .gnuplot für projekt- bzw. anwenderweite Vorbelegungen
- Variablen/Parameter setzen: set-Befehl
- Inhalte von Variablen/Parameter ausgeben: show-Befehl
- Zeichen-Befehle: plot, splot
- Online-Hilfe aufrufen: help-Befehl
- ...siehe gnuplot-Dokumentation bzw. Tutorials



Grundlagen: gnuplot-Daten

- Art und Weise der Datenübergabe wird durch den plot-Befehl bestimmt
- gnuplot-Daten können vorliegen in:
 - „Textform“:
 - jeder Datenpunkt in einer Zeile, getrennt durch Leerzeichen/Tabulator oder selbst definiertes Trennzeichen
 - Sonderformen (siehe Dokumentation)
 - diversen binären Formaten (siehe Dokumentation)
- Datenübergabe im gnuplot-Skript selbst oder als eigenständige Datei



Grundlagen: gnuplot-Daten

- Datendatei (Beispiel daten.txt):

```
# ...  
plot 'daten.txt' using 1:2
```

- im gnuplot-Skript:

```
# ...  
plot '-'  
1 1  
3 4  
5 6  
e
```

- Wichtig: Datenpunkte selbst und Punktanzahl insgesamt müssen immer vollständig/schlüssig sein

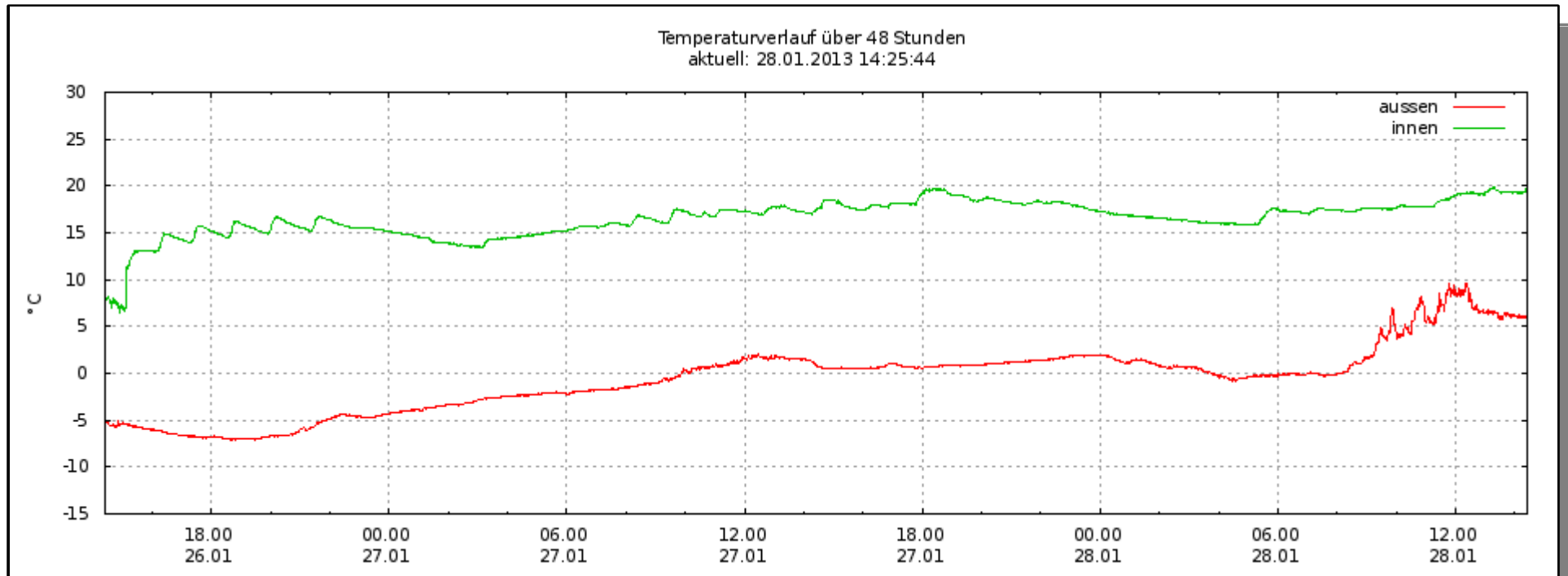


Grundlagen: Skript-/Datenübergabe

- interaktiv in der gnuplot-Shell
- über Kommandozeile:
 - `$ gnuplot script.plot`
 - `$ gnuplot -e 'f(x)=sin(x);plot f(x);pause 5'`
- über Pipes:
 - `$ echo 'f(x)=sin(x);plot f(x);pause 5' | gnuplot`
- Über Standard-Eingabe (stdin):
 - `$ echo 'f(x)=sin(x);plot f(x);pause 5' >`
 `↳ plot.txt; gnuplot < plot.txt`



Praxis: ...wir erstellen ein Diagramm





Praxis: fertiges gnuplot-Script

```
set terminal png font arial 8 size 900, 400
set output 'diagramm.png'

set datafile separator '|'
set xdata time
set timefmt '%Y-%m-%dT%H:%M:%S'
set format x "%H.%M\n%d.%m"

set ytics 5
set xtics autofreq
set grid ytics xtics
set autoscale y
set autoscale x
set xrange ['2013-01-28T20:00:00':'2013-01-29T20:00:00']
set yrange [-15:30]
set ylabel '°C'
current_date=system("date +%d.%m.%Y %T")
set title "Temperaturverlauf\naktuelles Datum: ".current_date

plot \
    'data.txt' using 1:3 title 'aussen' with lines, \
    'data.txt' using 1:2 title 'innen' with lines
```



Praxis: Ausgabeformate

```
gnuplot> help terminal
...
  canvas          cgm          corel            dpu414
  dumb            dxf          eepic           emf
  emtex          epslatex    epon_180dpi     epon_60dpi
  epon_lx800     fig          gif             gpic
  hp2623a        hp2648      hp500c          hpdj
  hpgl           hpljii     hppj           imagen
  jpeg           latex       lua             mf
  mif            mp          nec_cp6         okidata
  pbm            pcl5        pdfcairo        png
  pngcairo       pop         postscript      pslatex
  pstex          pstricks   push            qms
  regis          starc      svg             tand_60dpi
  tek40xx        tek410x    texdraw         tgif
  tikz           tkcanvas    tpic           vttek
  wxt            x11        xlib            xterm
...
gnuplot>
```

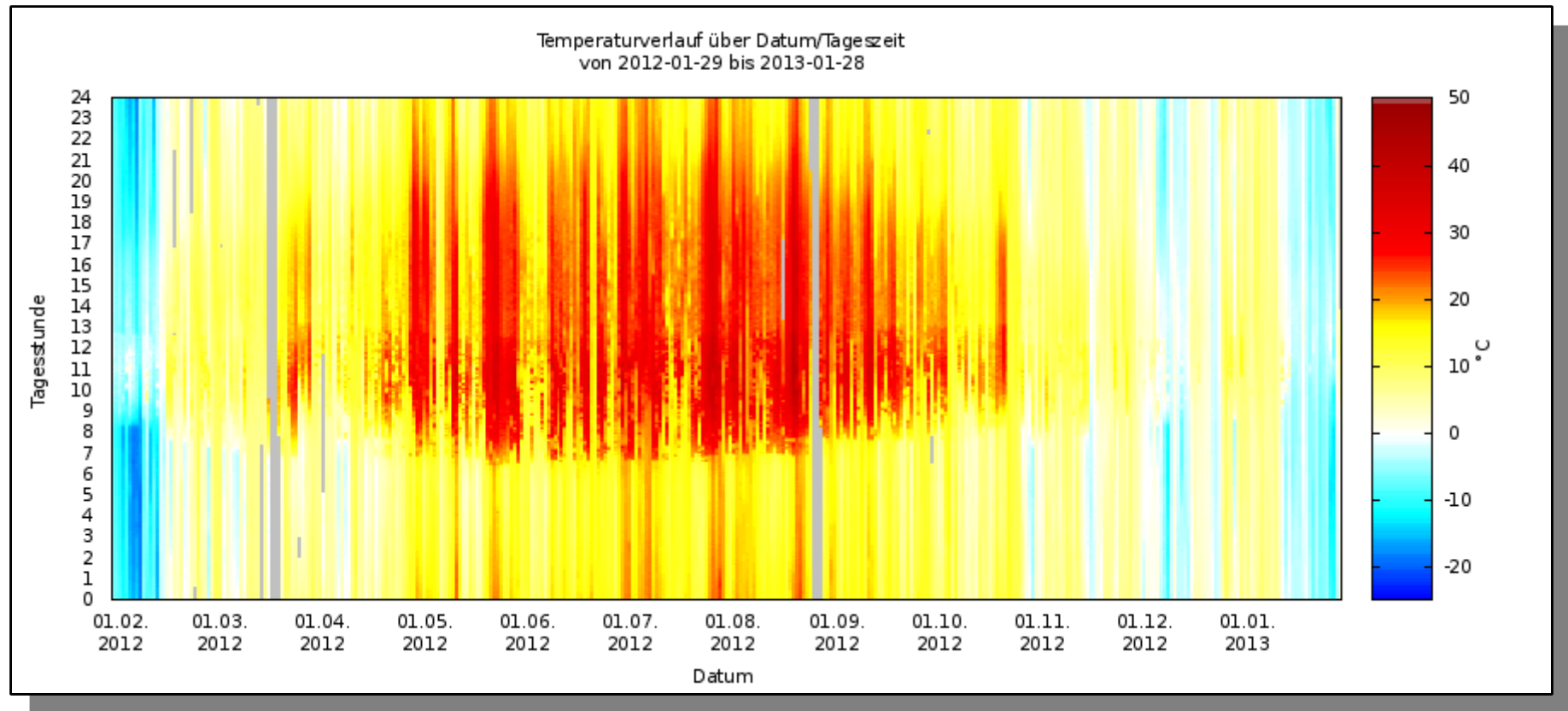


Fortgeschrittenes: Heatmaps

- Heatmaps → Wärmediagramme
- Darstellung eines 3D-Sachverhaltes in einem 2D-Diagramm
- 3.Dimension wird als Farbpunkt oder -fläche in den xy-Koordinaten dargestellt
- mindestens ein Beispiel kennt jeder: Landkarten mit farbigen Höheninformationen...



Fortgeschrittenes: Heatmaps





Fortgeschrittenes: Heatmaps

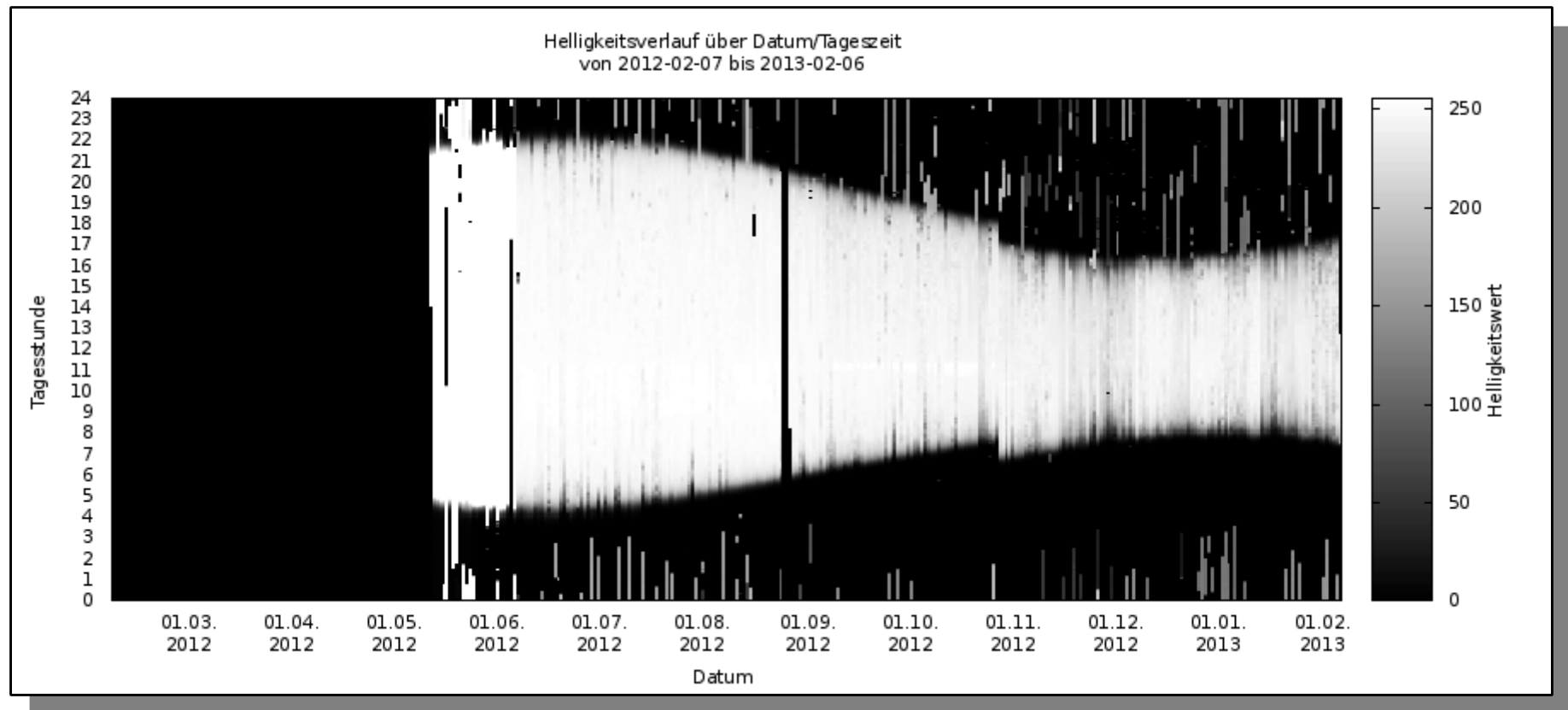
gnuplot-Skript:

```
# ...
set view map
set cbrange \[-25.0:50.0\]
set palette defined (0 "blue",17 "#00ffff",33 "white",55 "yellow",\
70 "red",100 "#990000", 101 "grey")
set cblabel '°C'
plot 'heatmap_data.txt' using 1:2:3 with image
```

- Wichtig: Anzahl der xyz-Daten-Tripel muss über die gesamte xy-Matrix vollständig sein



Fortgeschrittenes: Heatmaps





Fortgeschrittenes: “set term tkcanvas”

- gnuplot-Entwickler waren Tcl/Tk- und/oder Perl-Fans...
- Terminaltyp für:
 - Tcl/Tk: `set terminal tkcanvas`
 - Perl: `set terminal tkcanvas perltk`
- mit dem plot-Befehl wird eine Datei generiert, welche das plot-Ergebnis in Canvas-Widget-Definitionen abbildet
- ideal für eigene Anwendungen, die Diagramme u.ä. darstellen sollen (keine speziellen Zusatzpakete erforderlich)



Fortgeschrittenes: “set term tkcanvas”

gnuplot-Skript:

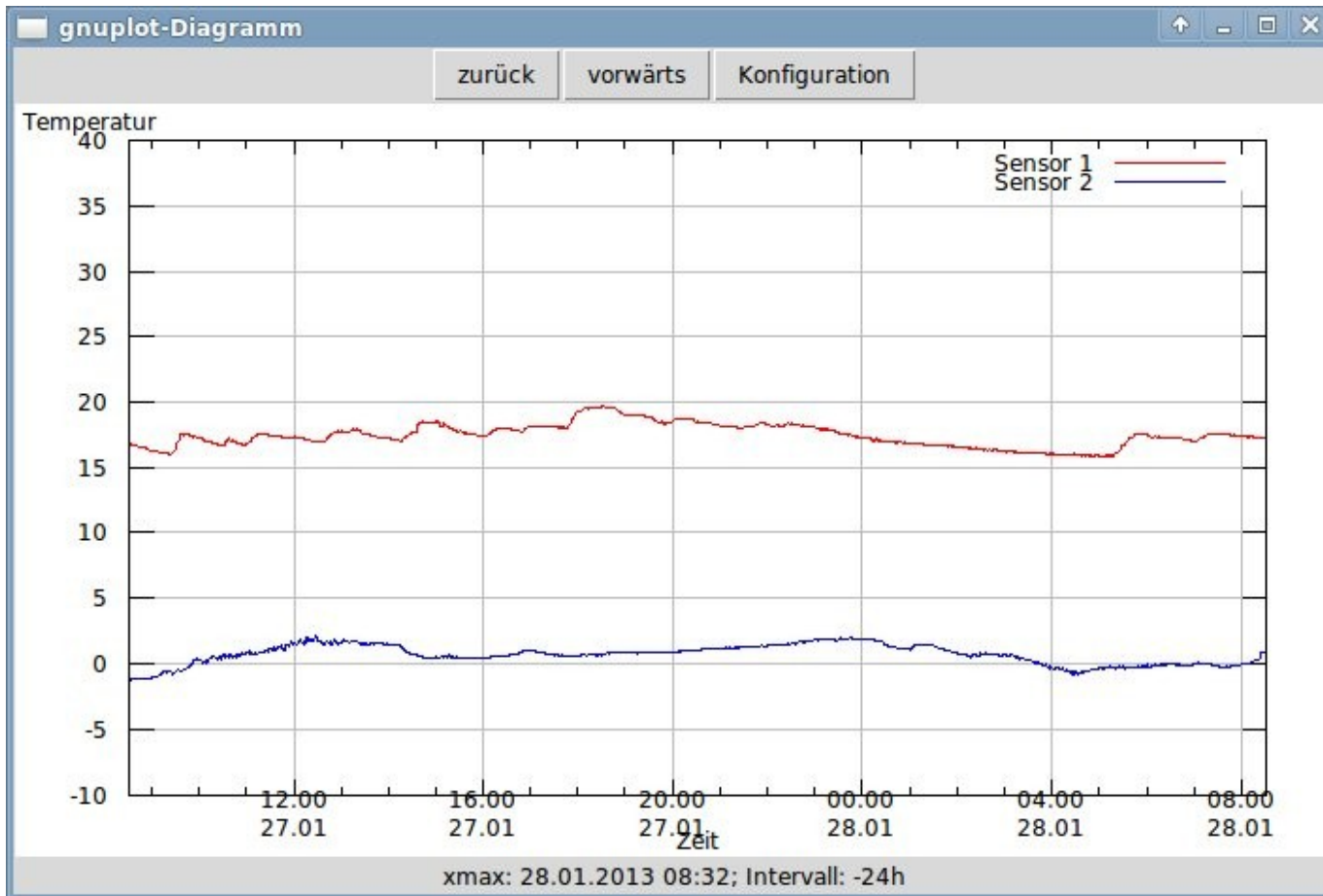
```
# ...  
set terminal tkcanvas  
set output 'canvas.tk'  
# ...  
plot ...
```

Tcl/Tk-Skript:

```
# ...  
# Canvas erzeugen...  
canvas .diagramm  
pack .diagramm  
  
# gnuplot-Output ein-  
# binden...  
source canvas.tk  
  
# Diagramm zeichnen  
gnuplot .diagramm  
  
# ...
```



Fortgeschrittenes: "set term tkcanvas"



The figure shows a configuration dialog box titled "Konfiguration". It contains several settings for the plot:

- Diagrammgröße dx/dy: 700 / 400
- Temperaturbereich von/bis: -10 / 40
- Basiszeitpunkt: 28.01.2013 08:32
- Datumsauswahl: A calendar for January 2013, with the 31st selected.
- Uhrzeit [h/m]: 08 / 32
- Anzeigebereich [h]: 24
- ...Datum/Zeit ist xmin
- Anzeigen... button



gnuplot-Frontends

"...Um nochmal auf Gnuplot zurückzukommen: so etwas über die Kommandozeile zu machen ist doch ziemlich suboptimal.... Natürlich gibt es immer noch Leute, die auf Terminals und Shell-Skripte stehen, aber das ist dann eher die Minderheit..."

- Qgfe(<http://freecode.com/projects/qgfe>)
- Unignuplot (<http://unicalculus.sourceforge.net/>)
- PlotDrop (<http://plotdrop.sourceforge.net/>)
- JGP (<http://sourceforge.net/projects/jgp/>)
- GPlot (<http://sourceforge.net/projects/gplot/>)
- ...



Fortgeschrittenes: ...und sonst so?

- diverse Diagrammformen (2D, 3D)
- Darstellung von mathematischen Funktionen
- gnuplot kann rechnen
- Fitten (Datenpunkte an ein mathematisches Modell anpassen)
- ...siehe Dokumentation und zahlreiche Tutorials
- „99 bottles of beer“...



Alternativen?

- R (<http://www.r-project.org/>)
- Octave (<http://www.gnu.org/software/octave/>)
- Ploticus (<http://ploticus.sourceforge.net>)
- Yorick (<http://yorick.sourceforge.net/>)
- ...Millimeterpapier, Stift, Lineal, Zirkel, ...



Informationsquellen

- <http://www.gnuplot.info/>
- http://www.gnuplot.info/docs_4.0/gpcard.pdf
- <http://bergeruw.dyndns.org/~bergeruw/temp/index.php>



Danke für die Aufmerksamkeit!