

Messtechnik und Messdatenverarbeitung Übung

Wintersemester 2014

Christoph Otte

Warm Up



- 1.1 Einfache Berechnungen

```
>a <- 4;
```

```
>b <- 7;
```

```
>c <- 21;
```

```
>d <- (a+b)^(1/d);
```

```
>d
```

```
[1] 2.22398
```

Warm Up



- 1.2 Vektoren

```
t1 = (1:100);
```

```
t2 = seq(0,10,0.5);
```

```
t3 = t1+t2
```

```
t3
```

Warnmeldung:

In t1 + t2 : Länge des längeren Objektes

ist kein Vielfaches der Länge des kürzeren Objektes

```
[1] 1.0 2.5 4.0 5.5 7.0 8.5 10.0 11.5 13.0 14.5 16.0 17.5
```

```
.....
```

```
[97] 103.0 104.5 106.0 107.5
```

Warm Up



- 1.3 Grafische Ausgabe

Sinusspannung ohne Phasenverschiebung

$$x(\underline{t}) = A \sin(\omega \underline{t})$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$A = 2$$

Warm Up



- 1.3 Grafische Ausgabe

```
A = 2;
```

```
f = 5;
```

```
w = 2*pi*f
```

```
t = seq(0,1,0.01);
```

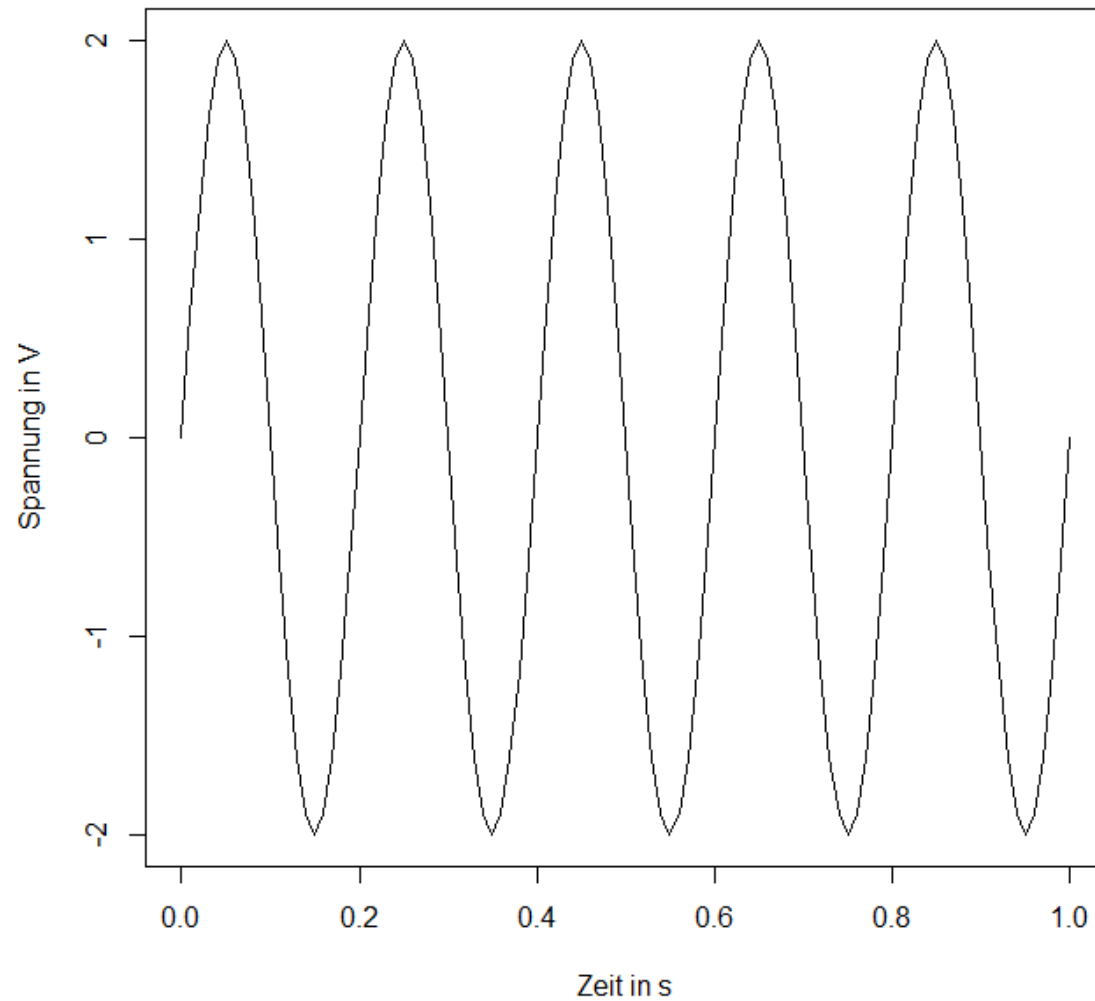
```
x = A*sin(w*t);
```

```
plot(t,x,type="l", main= "Aufgabe 1.3: 5 Hz Sinus", ylab = "Spannung in V",  
xlab = "Zeit in s");
```

Warm Up



Aufgabe 1.3: 5 Hz Sinus



Warm Up



- 1.4 R Workspace

```
list = ls()
```

```
list
```

```
rm(c)
```

```
ls()
```

```
rm(list=ls())
```

Warm Up



- 1.5 Ein-/ Ausgabe

```
getwd()
```

```
[1] "C:/Users/Christoph/Documents"
```

```
setwd("E:/Lehre/mdv/2014w/tutorial/");
```

```
var = read.table(test.txt);
```

```
Var
```

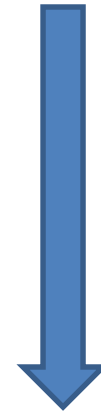
```
V1 V2 V3
```

```
1 6 7 1
```

```
2 1 5 2
```

```
Write.table(var, 'test_neu.txt');
```

6	7	1
1	5	2



"V1"	"V2"	"V3"
"1"	6	7
"2"	1	5

Warm Up



- 1.6 Funktionen

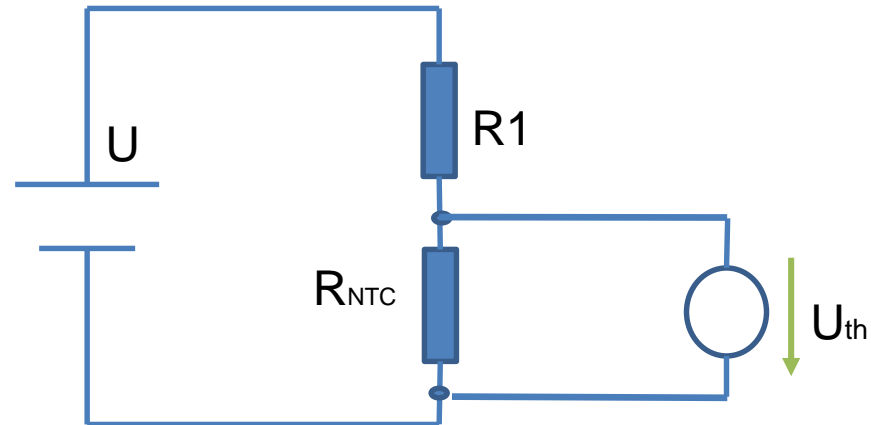
```
myFunction <- function(a, b){  
  c = a+b;  
  return(c)  
}
```

```
> source("myFunction.R")
```

```
> myFunction(1,5)
```

```
[1] 6
```

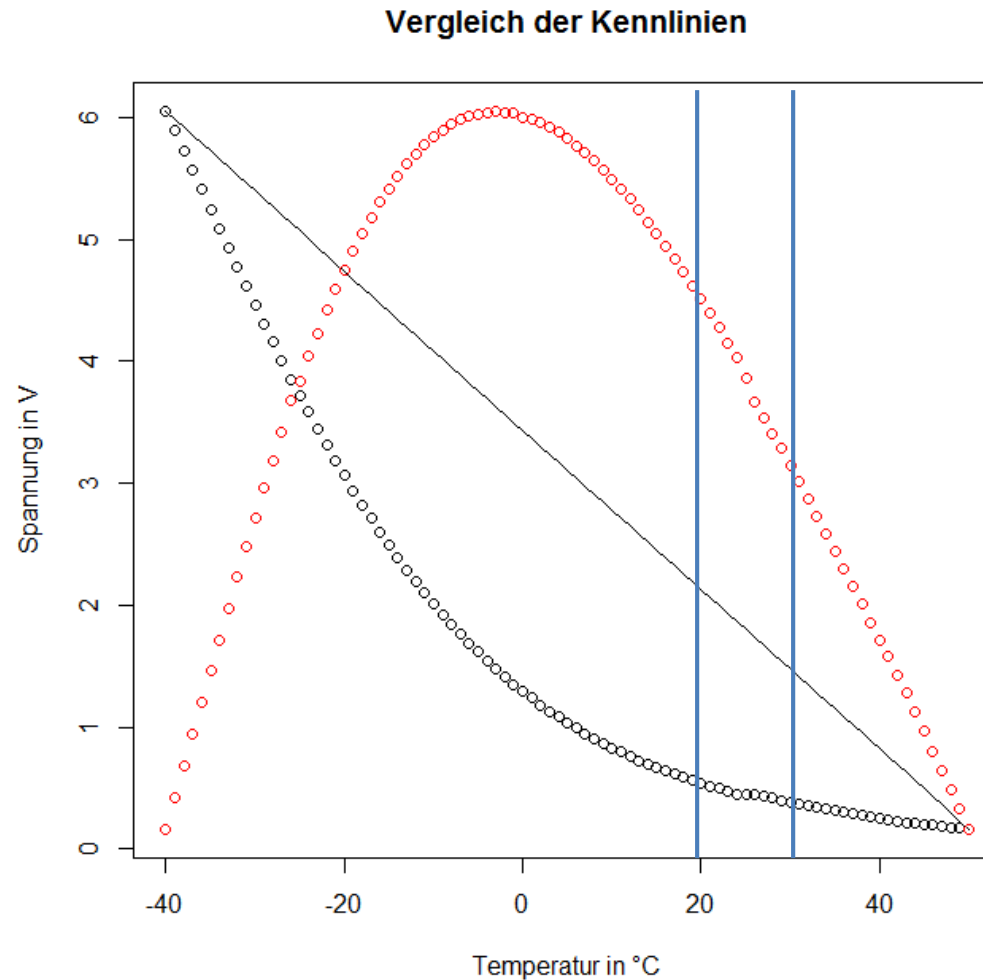
Aufgabe 1: Thermistor



$$U_{th} = \frac{R(t)}{R(t) + R1} U$$

Aufgabe 1: Thermistor

- Ideale und reale Kennlinie



Aufgabe 1: Thermistor

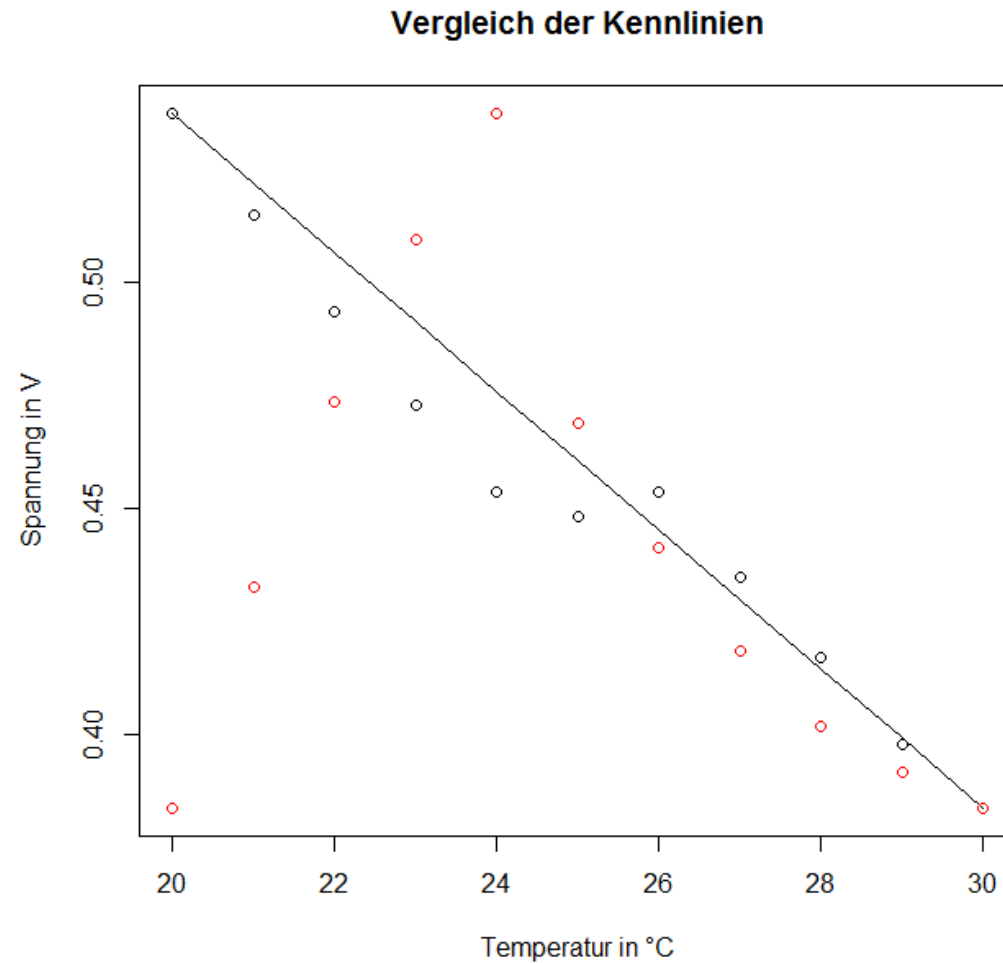


- Kennlinie nicht geeignet. Abweichung zur realen Kennlinie sehr groß. Differenz (ye-ya) im Messbereich sehr klein.
- Möglich durch Fixpunktjustierung und Toleranzbandjustierung.

Aufgabe 1: Thermistor



- Fixpunktjustierung

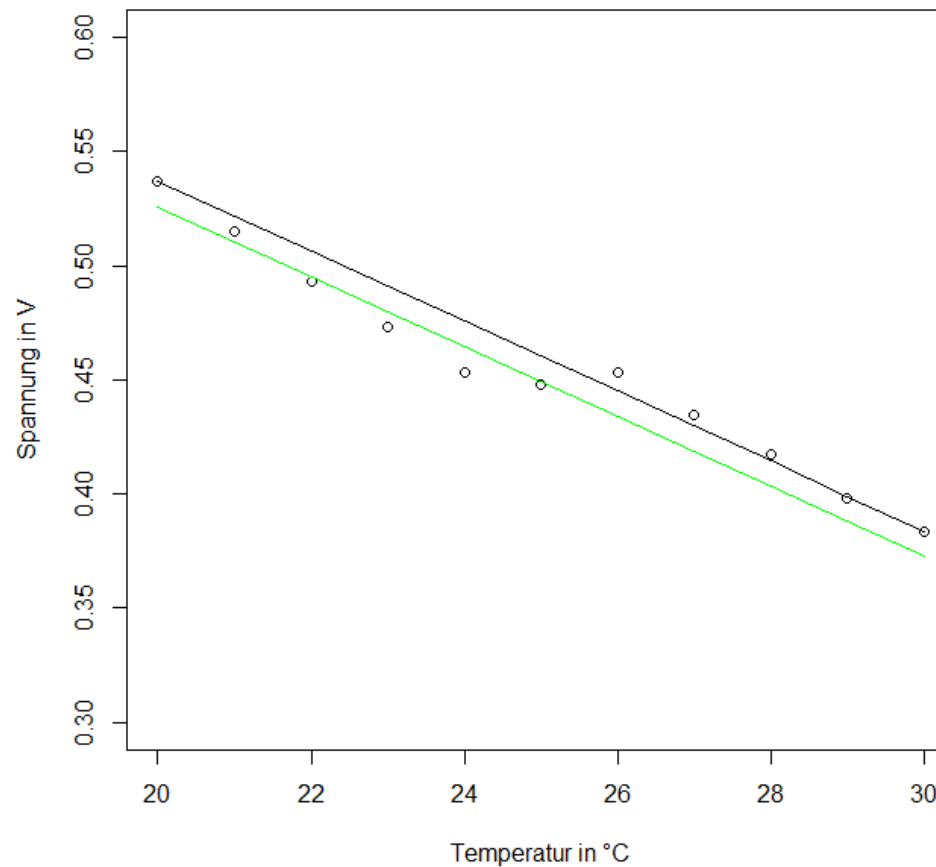


Aufgabe 1: Thermistor



- Toleranzbandjustierung

Vergleich der Kennlinien

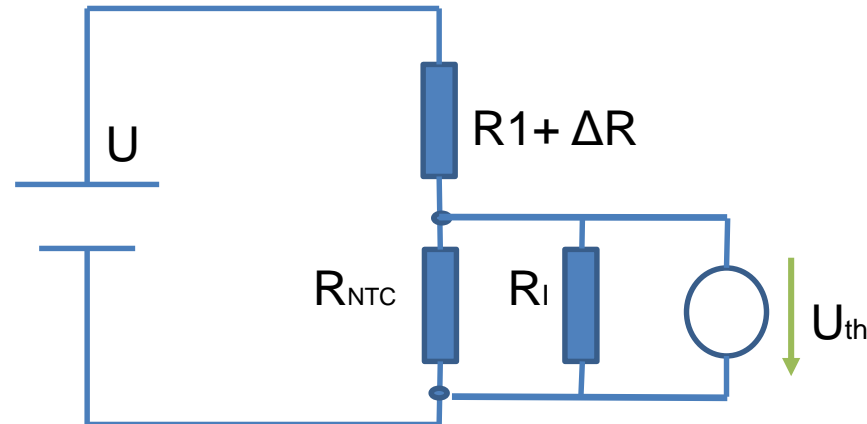


■ Fixpunktjustierung

■ Toleranzbandjustierung

Aufgabe 1: Thermistor

- Modifiziertes Messgerät

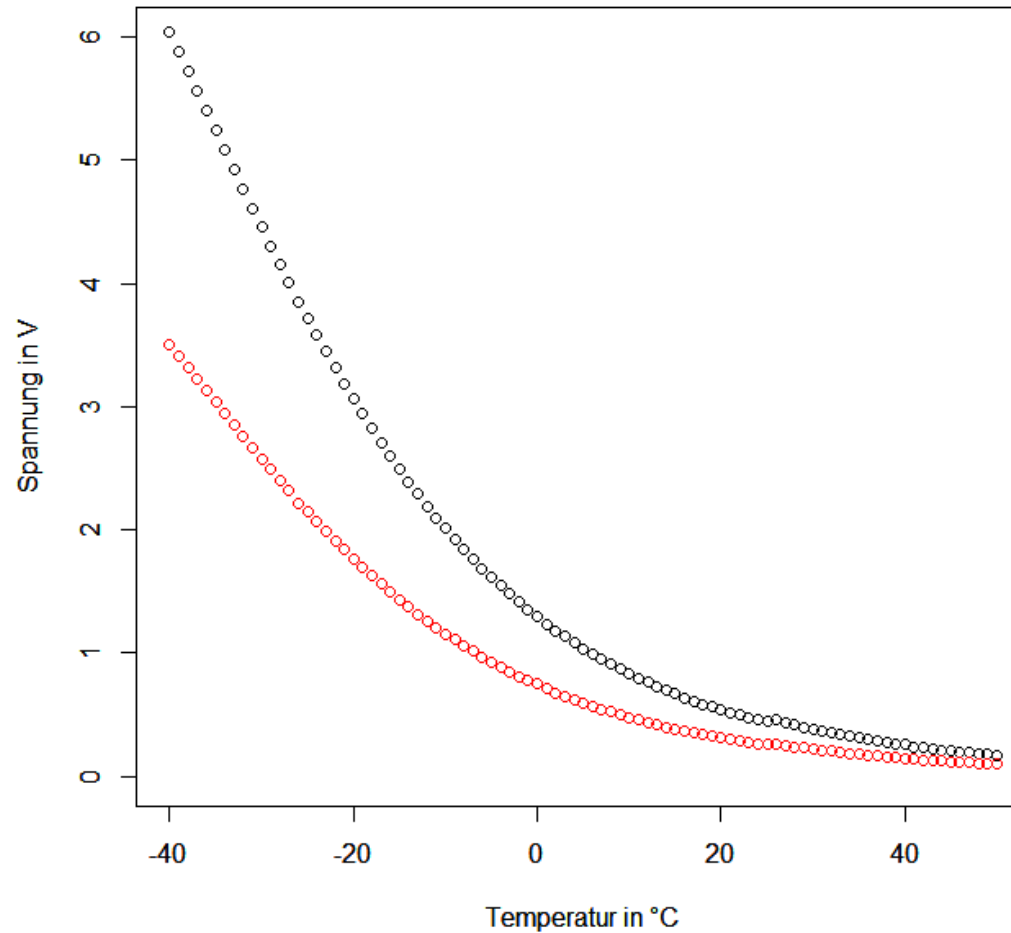


$$U_{th} = \frac{(R(t) || R_I)}{(R(t) || R_I) + (R1 + \Delta R)} U$$

Aufgabe 2: Messfehler



Vergleich der Kennlinien



- Messung mit idealen Komponenten
- Messung mit fehlerbehafteten Komponenten

Zusammenfassung



- Die ideale Kennlinie ist eine Gerade.
- Empfindlichkeit des Messgerätes entspricht Steigung der Kennlinie
- Reale Kennlinien sind meistens nicht-linear.

Zusammenfassung



- Idealisierung führt zu systematischen Messabweichungen.
- Idealisierung sinnvoll für kleine Messbereiche
- Kennlinie des Messgerätes kann justiert werden.

Zusammenfassung



- Justierung möglich durch Fixpunktjustierung und Toleranzbandjustierung
- Kennlinie kann durch Addition/Subtraktion und Multiplikation/Division an bestimmte Messbereiche angepasst werden.

Zusammenfassung



- Toleranzen und Vereinfachungen im Messaufbau sind typische Quellen für systematische Fehler.