

# Verfahrens- und Maschinenfehler

Wayne Ströbel, Silas Müller

5/5/2021

##Verfahrens- und Maschinenfehler

Wir wollen anhand des Beispiels der numerischen Differentiation die bei praktischen Anwendungen häufig gegenläufig auftretenden Einflüsse von Verfahrens- und Maschinenfehler empirisch untersuchen. Wir betrachte die Ableitung der folgenden Testfunktion:

$$f(x) = e^x \quad (1)$$

an der Stelle  $x = -1$ .

###Zwei-Punkt-Formel

Zuerst wollen wir die Ableitung mit der Zwei-Punkt-Formel bestimmen:

$$f'(x_i) = \frac{f(x_i + h) - f(x_i)}{h} \quad (2)$$

mit  $x_i = -1$  und  $h$  wählbar.

Diese Formel können wir nun wie folgt in C implementieren:

```
#include <Rcpp.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <math.h>

//[[Rcpp::export]]

float Ableitung_expf(float x, float g){
    float z;
    float f;
    for (float h=1; h>g;h=h-g){
        z=(exp(x+h)-exp(x))/h;
        f=z-exp(x);
    }
    return z;
}

//[[Rcpp::export]]

double Ableitung_expd(double x, double g){
    double z;
    double f;
```

```
for (double h=1; h>g;h=h-g){  
    z=(exp(x+h)-exp(x))/h;  
    f=z-exp(x);  
}  
return z;  
}
```

```
x_i = -1  
h = 0.0001  
  
f = Ableitung_expf(x_i, h)  
d = Ableitung_expd(x_i, h)  
  
f
```

```
## [1] 0.3678177
```

```
d
```

```
## [1] 0.3678978
```