- Kontinuierlichen Gleichungen und Zahlen $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}$

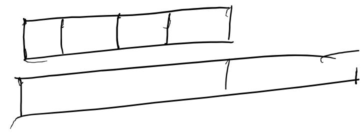
  → Computer Gewisses Gitter Raster

Zahlen Darstellung.

$5 = 101$

32 bits

64 bits



2^{32} Zahlen

Java int : 32 bits

$-1 = ?$ $\boxed{1}\,1\,1\,1 - - - - 1\,\boxed{1}$

Kleinste Zahl : -2^{31}

Grösste Zahl = $+2^{31}-1$

Gleitkomma Zahlen:

$\pm 1.234 \times 10^{12}$ — 2

$\underbrace{\pm 1.011001 \ldots}_{\text{Mantisse}} \times 2^{101}$ exponent

32 bit →

$\sqrt{-1}$, % Fehler!

1995 IEEE 754

Underflow / Overflow

Rounding.

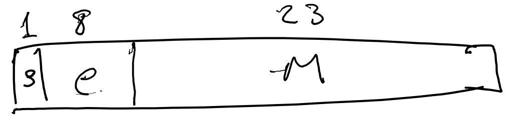
9
8
7
6

1.$\boxed{7}$ 5
4
3
2
1

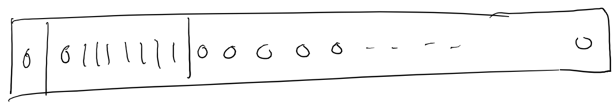
Nächste gerade Zahl Runden!

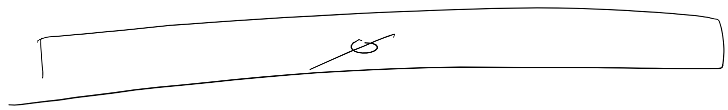
1 8 23

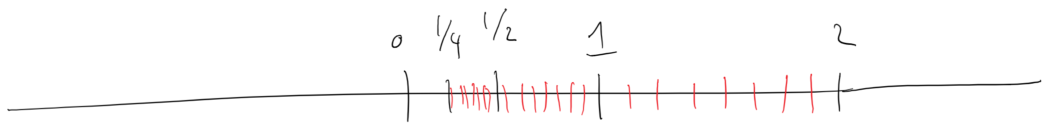
Nächste gerade Zahl ...

32 bits float 

$$= s \times M \times 2^{e-E} \qquad E = 127$$

$\cancel{1}.0$ 

$0 =$ 




```
r2 = x*x + y*y + z*z;
→ assert(r2 >= 0);
r = sqrt(r2);
```

$\mathbb{R}$

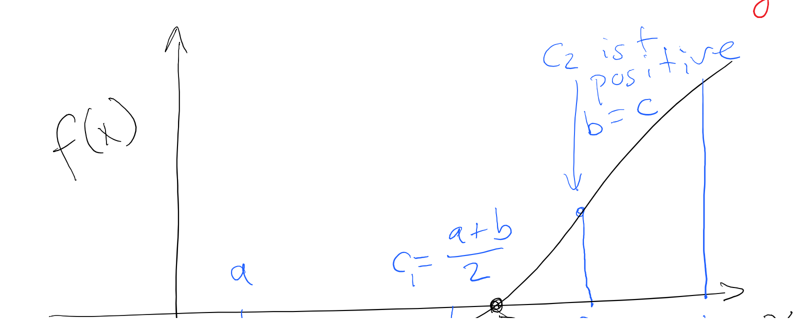
$$f(x) = 0$$

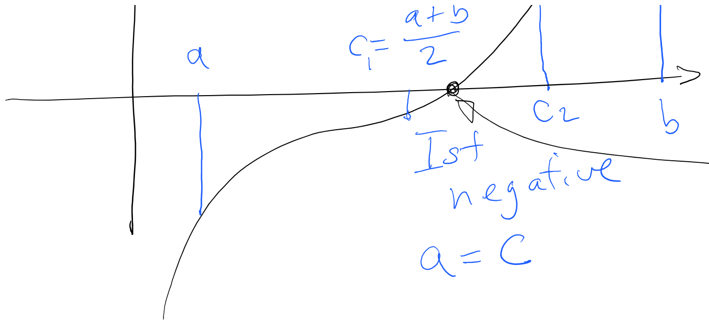
$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

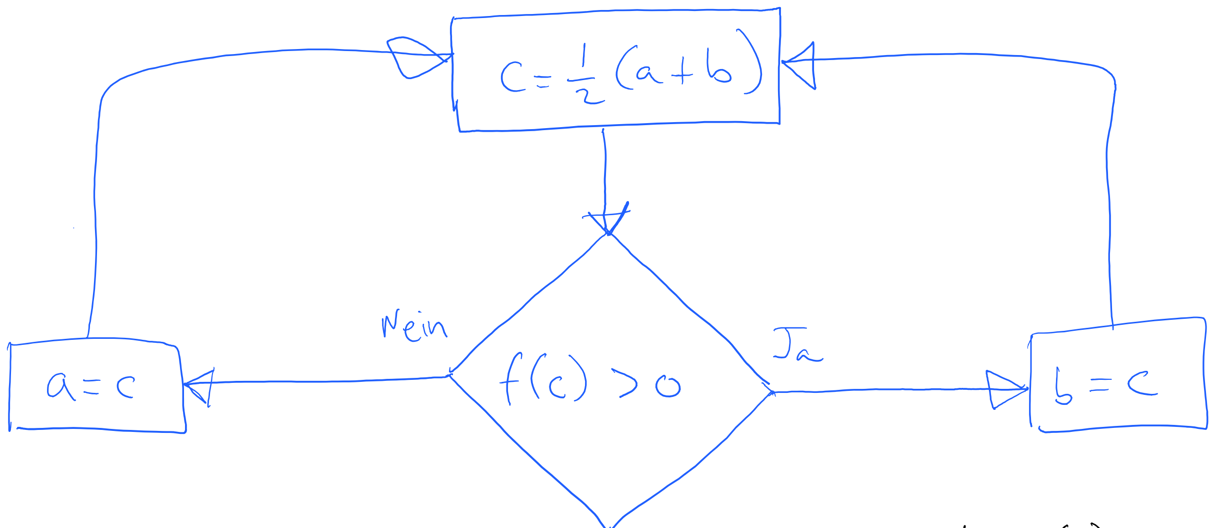
Ein erster Algorithmus: (Formeln können nur beschränkt eingesetzt werden.)

Eg. $x^x = 100$?





Nullstelle nach ~ 23 Iterationen.
Lineare Konvergenz!



Wenn anfangs $f(a)$ positiv ist und $f(b)$ negativ dann tausche zu Anfang a und b.

Und wie sollte man den Algorithmus stoppen?

$$|a-b| < \varepsilon_{ABSOLUT}$$

oder

$$\frac{|a-b|}{|c|} < \varepsilon_{RELATIV}$$

$f(c) == 0$ ist gefährlich!