

Berechnungsmodelle

Welche Funktionen aus $\mathbb{N}_0^k \rightarrow \mathbb{N}_0$ lassen sich mit welchen Algorithmen / Maschinen berechnen?

Turingmaschinen: Bandinhalte vor und nach der Berechnung

Stellen Funktionen aus $\Sigma^* \rightarrow \Sigma^*$ dar. Kann man aber mit $\Sigma = \{0, 1, \#\}$ leicht auf $f: \mathbb{N}_0^k \rightarrow \mathbb{N}_0$ übertragen.

Bsp.: TM M für $f(x, y, z) = x \cdot (y + z)$ (*)

$x = 5$ $y = 3$ $z = 9$



↑
 q_0

⋈ Nach endlich vielen Schritten

$f(x, y, z) = 60$



↑
 $q_f \in F$

(*) Viel Spaß beim Implementieren! ;-)

LOOP - Programme :

```
P → X := X + C
    | X := X - C      (← Null, falls C > X)
    | P; P
    | LOOP X DO P END
```

Anzahl an Ausführungen von P
ist fest. Egal ob P den Wert von X
verändert!

```
X → x0 | x1 | x2 | ...
C → 0 | 1 | 2 | ...
```

P berechnet $f: \mathbb{N}_0^k \rightarrow \mathbb{N}_0$, $(n_1, \dots, n_k) \mapsto f(n_1, \dots, n_k)$, falls

$x_0 = 0$, $x_1 = n_1$, $x_2 = n_2$, ..., $x_k = n_k$, $x_{k+1} = 0$, $x_{k+2} = 0$, ...

⌋ Nach Ausführung
von P

$x_0 = f(n_1, \dots, n_k)$, Rest: egal!

Bsp.: $f(x) = x^2$

```
P = LOOP x1 DO
      LOOP x1 DO
          x0 := x0 + 1
      END
  END
```

} „x₀ := x₀ + x₁“

x₀: output, x₁: input, Rest: unbenutzt

