

# THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIK

TUTORIUM 11

WINTERSEMESTER 2013/14

MORITZ KLAMMLER

26. NOVEMBER 2013



# Tagesthemen

- Turingmaschinen
  - Vorüberlegungen zu Entscheidbarkeit
  - „Gödelisierung“ und universelle Turingmaschinen
- Wiederholung bisheriger Themen

# Wahr oder falsch?

Jede Sprache vom CHOMSKY-Typ 0 kann von einer Turingmaschine entschieden werden.

# Wahr oder falsch?

- ✗ Jede Sprache vom CHOMSKY-Typ 0 kann von einer Turingmaschine entschieden werden.

Eine Turingmaschine kann eine Typ-0-Sprache im Allgemeinen nur *erkennen*<sup>1</sup>. Für eine Typ-1-Sprache kann man dagegen immer eine Turingmaschine bauen, die sie auch *entscheidet*.

---

<sup>1</sup>genau  $L$  akzeptieren

# Wahr oder falsch?

Sei  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die  $L$  erkennt. Dann hält  $M$  für jedes Wort in  $\Sigma^*$ .

## Wahr oder falsch?

- ✗ Sei  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die  $L$  erkennt. Dann hält  $M$  für jedes Wort in  $\Sigma^*$ .

Es ist nur gesichert, dass  $M$  für jedes Wort in  $L$  hält.

# Wahr oder falsch?

Sei  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die  $L$  entscheidet. Dann hält  $M$  für jedes Wort in  $\Sigma^*$ .

## Wahr oder falsch?

- ✓ Sei  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die  $L$  entscheidet. Dann hält  $M$  für jedes Wort in  $\Sigma^*$ .



## Wahr oder falsch?

Sei  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die jedes Wort in  $L$  nach höchstens  $n$  Berechnungsschritten akzeptiert.

Dann ist  $L$  endlich.

# Wahr oder falsch?

- ✗ Sei  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die jedes Wort in  $L$  nach höchstens  $n$  Berechnungsschritten akzeptiert.  
Dann ist  $L$  endlich.

Gegenbeispiel:  $\Sigma^*$

## Wahr oder falsch?

Sei  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die jedes Wort in  $L$  nach höchstens  $n$  Berechnungsschritten akzeptiert.

Dann ist  $L$  entscheidbar.

# Wahr oder falsch?

- ✓ Sei  $n \in \mathbb{N}$ ,  $\Sigma$  ein Alphabet,  $L \subset \Sigma^*$  und  $M$  eine Turingmaschine, die jedes Wort in  $L$  nach höchstens  $n$  Berechnungsschritten akzeptiert.

Dann ist  $L$  entscheidbar.

```
FOR  $i \leftarrow 1$  TO  $n$  DO
  CALL NextStep( $M$ )
  IF  $M.q = q_{\text{accept}}$  THEN
    RETURN TRUE
  FI
DONE
RETURN FALSE
```

# Wahr oder falsch?

Es gibt nicht mehr Turingmaschinen als natürliche Zahlen.

# Wahr oder falsch?

✓ Es gibt nicht mehr Turingmaschinen als natürliche Zahlen.

→ „Gödelisierung“