

# Diskrete Strukturen und Logik

**Viorica Sofronie-Stokkermans** (`sofronie@mpi-sb.mpg.de`)

**Übung:**

Volker Schillings (`schillings@uni-trier.de`)

**Webseite:**

`www.mpi-sb.mpg.de/~sofronie/teaching/dsl-trier.html`

# Ziele

---

- Vermittlung von mathematischen Denkweisen, die für die Informatik typisch und grundlegend sind
- Einführung von Strukturen, die in der Informatik eine grundlegende Rolle spielen

## Aus dem Inhalt

**Grundlagen:** Aussagen, Mengen und Mengenoperationen, Relationen

**Mathematisches Beweisen:** Beweistechniken, Induktion,  
Zählen, Diskrete Wahrscheinlichkeit

**Strukturen:** Boolesche Algebren, Graphen und Bäume

**Aussagenlogik**

# Literatur

---

1. Christoph Meinel, Martin Mundhenk: “Mathematische Grundlagen der Informatik”, Teubner, 2.Auflage, 2002.
2. Uwe Schoening: “Logik für Informatiker”, Spektrum.

**Motivation:** Angewandte Logik

(Viorica Sofronie Stokkermans, Uwe Waldmann)

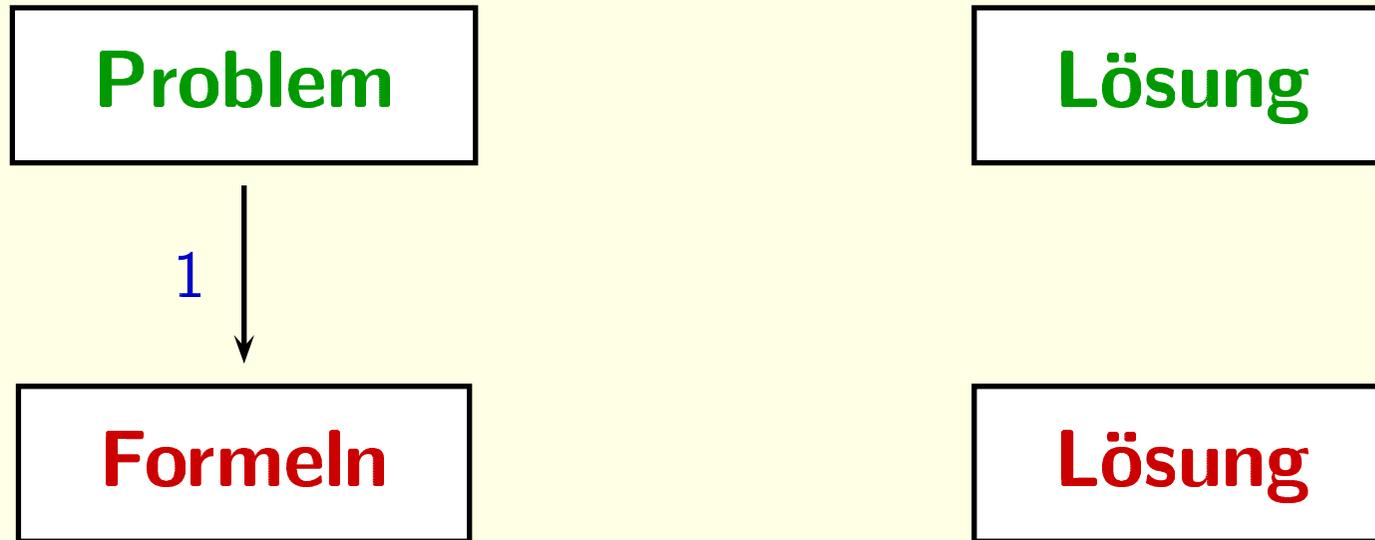
# Motivation: Angewandte Logik

---

Separate Datei (Motivation)

# Das Prinzip

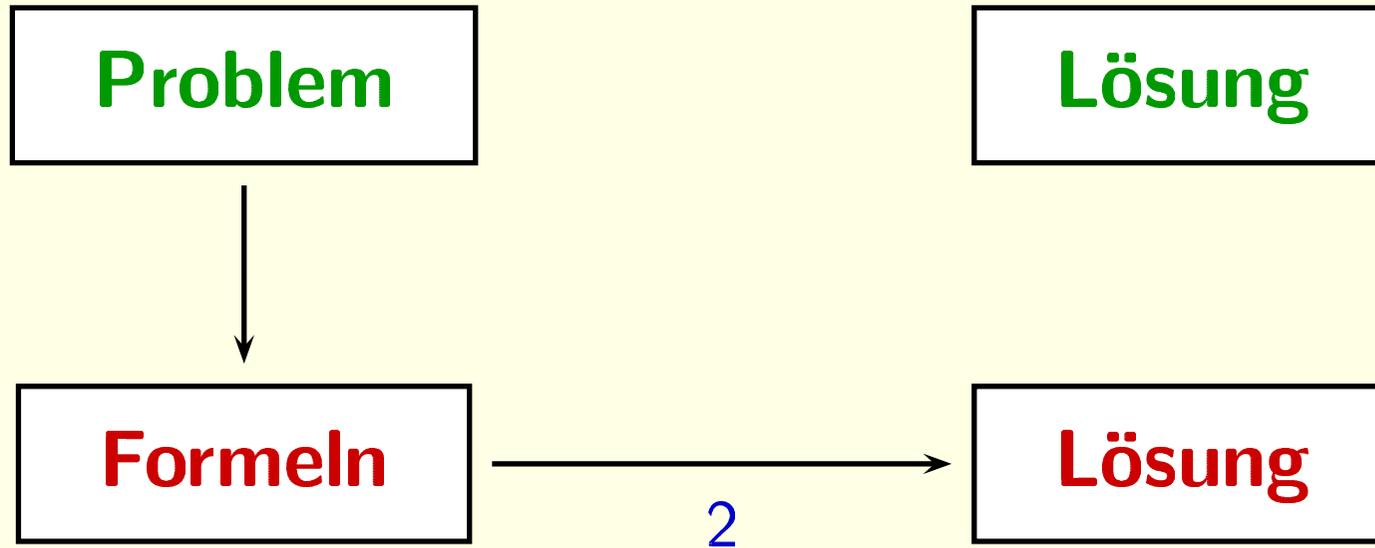
---



1. Formalisierung: von Problemen zu Formeln

# Das Prinzip

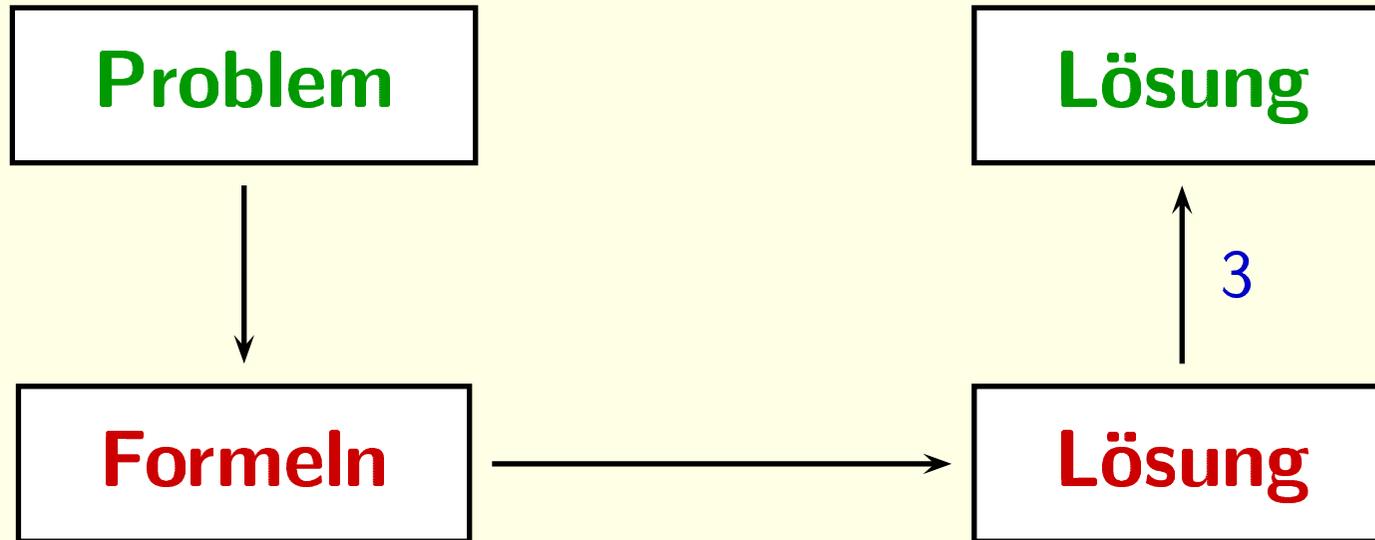
---



2. Formalisiertes Problem lösen

# Das Prinzip

---



3. Lösung zurückübersetzen

# Struktur

---

## Grundlagen

Grundbegriffe der Aussagen- und Prädikatenlogik  
Mengen und Mengenoperationen  
Relationen

## Techniken

Beweistechniken; Mathematische Induktion  
Zählen; Diskrete Wahrscheinlichkeit

## Aussagenlogik

Syntax; Semantik (Boolesche Algebren)

## Graphentheorie: eine Einführung

# Grundlagen

---

- **Grundbegriffe der Aussagen- und Prädikatenlogik**
- **Mengen und Mengenoperationen**
- **Relationen, Funktionen**

# Grundlagen

---

Erklärungen für einige wichtige mathematische Begriffe, die wir benutzen werden:

**Primitive Begriffe:** Begriffe, die nicht vollständig erklärt werden.

**Beispiele:** Aussage, Menge.

**Definierte Begriffe:** Begriffe, die mit Hilfe bekannter Begriffe vollständig erklärt werden.

**Beispiele:** Graph, Relation, Funktion.

**Notationen:** symbolische Beschreibungen ( $\stackrel{\text{def}}{=}$  und  $\stackrel{\text{def}}{\Leftrightarrow}$ )

# Grundlagen

---

Erklärungen für einige wichtige mathematische Begriffe, die wir benutzen werden:

**Axiome:** Aussagen, die grundlegende Annahmen formulieren, die nicht bewiesen werden.

**Sätze:** Aussagen, die bewiesen werden können.

**Propositionen:** Sätze, deren Beweis relativ einfach ist.

**Beweise:** vollständige und nachvollziehbare Argumentationen, die zweifelsfrei zeigen, daß eine Aussage gültig ist.

# Aussagen und Aussagenformen

---

**Aussage:** Satz, der entweder **wahr** oder **falsch** ist.

**Aussagenform:** Satz mit Variablen, der durch Einsetzen für die Variablen zu einer Aussage wird.

## Verknüpfungen von Aussagen

$\neg A$	nicht $A$	<b>Negation</b>
$A \wedge B$	$A$ und $B$	<b>Konjunktion</b>
$A \vee B$	$A$ oder $B$	<b>Disjunktion</b>

- $\neg A$  ist genau dann wahr, wenn  $A$  falsch ist.
- $A \wedge B$  ist genau dann wahr, wenn  $A$  und  $B$  beide wahr sind.
- $A \vee B$  ist genau dann falsch, wenn  $A$  und  $B$  beide falsch sind. Sie ist also genau dann wahr, wenn  $A$  oder  $B$  oder  $A \wedge B$  wahr ist.