

Materialien zur Vorbereitung auf das  
1. Staatsexamen Informatik in Bayern

FSI Lehramt Informatik (Erlangen)

3. Juli 2024

# Lizenz

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License lizenziert. Es kann wie folgt referenziert werden:

Materialien zur Vorbereitung auf das 1. Staatsexamen Informatik in Bayern © 2024 by FSI Lehramt Informatik (Erlangen) is licensed under CC BY-NC-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
1.1	Aufbau und Motivation . . . . .	3
1.2	Mitmachen . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Themenbereiche</b>	<b>4</b>
2.1	Algorithmen . . . . .	4
2.2	Theoretische Informatik . . . . .	4
2.3	Datenbanken . . . . .	4
2.4	Softwaretechnologie . . . . .	4
2.5	Didaktik . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Lösungsversuche</b>	<b>5</b>
3.1	Algorithmen . . . . .	5
3.2	Theoretische Informatik . . . . .	5
3.2.1	F12T1 . . . . .	5
3.3	Datenbanken . . . . .	6
3.4	Softwaretechnologie . . . . .	6
3.5	Didaktik . . . . .	6

# 1 Vorwort

## 1.1 Aufbau und Motivation

Ziel dieses Dokuments und des zugehörigen Repositorys ist es, eine studentische Sammlung an Lösungsvorschlägen zu den Aufgaben vergangener 1. Staatsexamen im Fach Informatik in Bayern zu erstellen. Wir wollen dadurch kooperative und nachhaltige Vorbereitung fördern. Da wir leider kein Urheberrecht an den Aufgabenstellungen haben, können wir diese jedoch nicht veröffentlichen. Wir bitten um Verständnis.

Als Ausgleich dafür soll diese Sammlung auch einen Überblick über die Themenbereiche der Informatik geben, die in den Staatsexamen abgefragt werden. Dabei soll idealerweise eine Sammlung an Definitionen, Algorithmen, Sätzen und Ähnlichem entstehen, die potenziell mit eigens erstellten Beispielen ergänzt werden.

## 1.2 Mitmachen

*von Max Mustermann*

E-Mail: `max@mustermann.de`

Wir freuen uns selbstverständlich über jede Art von Beitrag. Sei es das Hinzufügen von Lösungen, das Korrigieren von Fehlern oder das Ergänzen von Inhalten in den Themenbereichen. Ausführliche Informationen zum Mitwirken lassen sich auf Github finden.

Wir möchten auch die Möglichkeit geben, eigene Lösungsvorschläge für Aufgaben mit den eigenen Autor-Informationen zu versehen. Dies sieht man beispielsweise an diesem Unterkapitel. Dies ist aber komplett optional!

## **2 Themenbereiche**

**2.1 Algorithmen**

**2.2 Theoretische Informatik**

**2.3 Datenbanken**

**2.4 Softwaretechnologie**

**2.5 Didaktik**

## 3 Lösungsversuche

### 3.1 Algorithmen

### 3.2 Theoretische Informatik

#### 3.2.1 F12T1

##### Aufgabe 1

*von Max Ole Elliger*

E-Mail: `ole.elliger@fau.de`

Definiere zunächst

$A_1 := \{(i, t) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid M_i \text{ hält auf Eingabe } i \text{ nicht innerhalb von } t \text{ Schritten}\}$

$A_2 := \{(i, x) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid M_i \text{ hält nicht auf die Eingabe } x\}$

$A_3 := \{i \in \mathbb{N} \mid M_i \text{ berechnet } f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \text{ und } \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}$

**$A_1$  ist entscheidbar.** Folgende TM  $M$  entscheidet  $A_1$ :

1. Gegeben  $(i, t) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ .
2. Simuliere  $M_i$  auf Eingabe  $i$ .
3. Wenn  $M_i$  mindestens  $t + 1$  Schritte rechnet, halte und akzeptiere. Ansonsten halte und akzeptiere nicht.

**$A_2$  ist co-r.e..**  $A_2$  ist das Komplement des Halteproblems. Da das Halteproblem semi-entscheidbar (also r.e.) ist, kann  $A_2$  nicht auch r.e. sein, ist also co-r.e.

**$A_3$  ist r.e..** Folgende NTM  $N$  semi-entscheidet  $A_3$ :

1. Gegeben  $i \in \mathbb{N}$ .
2. Wähle nicht-deterministisch ein  $x \in \mathbb{N}$ .
3. Simuliere  $M_i$  mit Eingabe  $x$ .
4. Falls das berechnete Ergebnis wieder  $x$  ist: Halte und akzeptiere.

$A_3$  ist nicht entscheidbar. Es gilt:

$$A_3 = \{i \in \mathbb{N} \mid M_i \text{ berechnet } f \in \{f \mid \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}\}$$

Definiere nun

$$S := \{f \mid \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}$$

Es gilt:

$$\begin{aligned} (x \mapsto x) &\in S \\ (x \mapsto x + 1) &\notin S \end{aligned}$$

Mithilfe des Satzes von Rice folgt nun, dass die  $A_3$  nicht entscheidbar ist.

## Aufgabe 2

von Max Ole Elliger

E-Mail: ole.elliger@fau.de

Schreibe zunächst die Überföhrungsfunktion von  $M$  tabellarisch auf:

$\delta$	$a$	$b$	final?
$q_0$	$q_0, q_2, q_3$	$q_3$	ja
$q_1$			ja
$q_2$	$q_1$		ja
$q_3$	$q_0$	$q_4$	nein
$q_4$	$q_0, q_2, q_3$		nein

Baue nun einen DFA  $M'$  mit  $L(M) = L(M')$ . Dazu ergibt sich folgende Überföhrungsfunktion  $\delta'$ :

$\delta'$	$a$	$b$	final?
$\{q_0\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_3\}$	ja
$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_3, q_4\}$	ja
$\{q_3\}$	$\{q_0\}$	$\{q_4\}$	nein
$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_3, q_4\}$	ja
$\{q_3, q_4\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_4\}$	nein
$\{q_4\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\emptyset$	nein
$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	nein

Die restlichen definierenden Elemente von  $M'$  ergeben sich ebenfalls aus der tabellarischen Darstellung. Insbesondere ist  $\{q_0\}$  der Startzustand von  $M'$ .

## 3.3 Datenbanken

## 3.4 Softwaretechnologie

## 3.5 Didaktik