

Vorwort

Dieses Buch geht zurück auf eine Vorlesung namens “Automatentheorie”, die von uns erstmals und gemeinsam im Sommersemester 2004 an der Ludwig-Maximilians-Universität München für Studenten im Hauptstudium der damaligen Diplom-Studiengänge Informatik und Mathematik gehalten wurde. Aufgrund des Interesses, auf das diese Veranstaltung bei den Teilnehmern gestoßen war, wurde die Vorlesung in den Sommersemestern 2006, 2008 und 2010 wieder angeboten. Aus anfänglichen, handschriftlichen Unterlagen entstand in diesen Zeiten ein aushändigbares Vorlesungsskript, welches bei jeder Wiederholung der Veranstaltung weiter überarbeitet wurde und am Ende nun zu diesem Buch geworden ist.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass dieses Buch als Grundlage für eine Vorlesung im Bereich der theoretischen Informatik, typischerweise als Modul in einem Master-Studiengang, gedacht ist. Der hier präsentierte Stoff eignet sich, um eine Vorlesung mit 4 Semesterwochenstunden zu füllen. Für eine Vorlesung mit 3 SWS können einzelne Kapitel weggelassen werden, z.B. Kap. 3 und die darauf aufbauenden Kap. 10 und 11. Kap. 4 und 13 können ebenfalls weggelassen werden; auf diese bauen keine anderen Kapitel danach mehr auf. Wir weisen außerdem darauf hin, dass durch die Ausarbeitung vom Vorlesungsskript in die Buchform etwas mehr Material hineingekommen ist, als in unseren 4-SWS-Veranstaltungen wirklich präsentiert wurde. Es empfiehlt sich also, das hier vorhandene Material selektiv einzusetzen.

Die einzelnen Kapitel sind in vier Teile zusammengefasst. Diese unterscheiden sich in den Strukturen, über denen jeweils Automatentheorie und Logik betrieben wird. Im ersten Teil sind dies endliche Wörter, die aus einer grundlegenden Veranstaltung zur Theorie formaler Sprachen, welche Teil jedes normalen Bachelor-Informatik-Studiengangs sein sollte, bekannt sind. Kap. 1 enthält lediglich eine kurze Wiederholung solchen Stoffs. Dort werden hauptsächlich die im Rest des Buchs verwendeten Notationen und wichtigen Fragestellungen vorgestellt. Der Rest des ersten Teils behandelt eines der Kernthemen dieses Buchs – die Verbindung zwischen Automatentheorie und Logik – und enthält weiteres Material zur Theorie formaler Sprachen und endlicher Automaten. Dieses geht erstens über das hinaus, was in einer Standard-Veranstaltung im Bachelor-Studiengang normalerweise dazu gebracht wird. Zweitens legt es die Grundlagen für wichtige Konstruktionen im zweiten Teil, der sich dann mit unendlichen Wörtern beschäftigt. Danach geht es darum, die Theorie auf den Bereich der Bäume auszudehnen. Der dritte Teil beschäftigt sich kurz mit endlichen Bäumen. Im vierten Teil akkumulieren sich dann die Schwierigkeiten, die man beim Übergang von endlichen Wörtern zu unendlichen Wörtern oder zu endlichen Bäumen zu überwinden hat; es geht darin dann um Automatentheorie und Logik über unendlichen Bäumen.

Jeder Teil endet mit Vorschlägen für Übungsaufgaben zu dem behandelten Stoff, sowie Notizen, welche auf weiterführende Literatur verweisen oder die Herkunft von präsentierten Resultaten erklären. Das Buch soll an sich ein ge-

schlossenes Werk sein, welches mit den bereits erwähnten Vorkenntnissen zur Theorie formaler Sprachen und zunächst ohne weitere Hilfsmittel durchgearbeitet werden kann. Aus diesem Grund sind jegliche Referenzen auf Material außerhalb des Buchs in die Kapitel mit den Notizen verlagert worden.

Am Ende des Buches findet sich noch ein Kapitel mit Vorschlägen weiterer Themen, die gut zu dem hier präsentierten Stoff passen und somit in einer entsprechenden Vorlesung behandelt werden könnten. Außerdem werden dort noch offene Fragestellungen im Bereich der Automatentheorie und Logik genannt, die—von ambitionierten Studenten—im Rahmen von Dissertationsthemen behandelt werden könnten. Bei einigen handelt es sich jedoch um Probleme, die seit längerer Zeit schon offen sind und bei denen man nicht unbedingt einen sofortigen Fortschritt erwarten kann.

Wir bedanken uns bei Oliver Friedmann für das Aufspüren und Korrigieren zahlreicher Fehler in einer früheren Version des Vorlesungsskripts, bei Hermann Gruber für den Entwurf einiger Übungsaufgaben, die sich in diesem Buch wiederfinden.

München und Kassel, Martin Hofmann und Martin Lange