

# **Erstellung einer Schach KI**

## **Studienarbeit**

**des Studiengangs Angewandte Informatik  
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Mannheim**

**von**

**Florian Dahlitz**

**und**

**Moritz Heinz**

**Abgabedatum: 20.04.2020**

Bearbeitungszeitraum

EINFÜGEN

Matrikelnummer, Kurs

1867805, TINF17AIBC

Matrikelnummer, Kurs

EINFÜGEN, TINF17AIBC

Betreuer der Hochschule

Prof. Dr. Karl Stroetmann

**Abstract in deutscher Sprache**

**Abstract in englischer Sprache**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>Listings</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 Bewertungsfunktion . . . . .	2
2.1.1 Einfache Bewertungsfunktion . . . . .	2
2.1.2 Weitere Bewertungsfunktionen . . . . .	3
2.2 Alpha-Beta-Suche . . . . .	3
2.2.1 Ruhesuche . . . . .	3
<b>3 Implementierung</b>	<b>4</b>
3.1 Tools . . . . .	4
<b>4 Auswertung</b>	<b>5</b>
<b>5 Diskussion</b>	<b>6</b>
<b>Literatur</b>	<b>7</b>
<b>Glossar</b>	<b>8</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

## **Abbildungsverzeichnis**

## **Tabellenverzeichnis**

## **Listings**



## **1 Einleitung**

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Bewertungsfunktion

In der Spieltheorie ist es in der Regel nicht möglich, alle möglichen Zugfolgen aus einer Spielposition heraus bis zum Ende zu verfolgen. Deshalb „[...] wird eine Funktion benötigt, die die Stellung auf dem Spielbrett danach bewertet, ob sie für eine der beiden Parteien vorteilhaft oder nachteilig ist.“ [Paulsen, 2009] Diese Funktion wird als *Bewertungsfunktion* bezeichnet. Die Bewertungsfunktion setzt sich aus einer materiellen und einer positionellen Komponente zusammen. Bei der materiellen Komponente werden die verbleibenden Figuren auf der eigenen Seite gezählt und die Anzahl der gegnerischen Figuren von diesem Wert subtrahiert. Daraus lassen sich erste Schlussfolgerungen über den Spielstand ziehen. Zudem ist es möglich, die derzeitige Spielphase abzuleiten [Paulsen, 2009].

Da es beim Schach aber auch entscheidend ist, auf welchen Positionen sich die einzelnen Figuren befinden und in welcher Position sie zueinander stehen (Bauernstruktur, Königssicherheit), wird zusätzlich zur materiellen Komponente eine positionelle Komponente berechnet. Die verschiedenen Positionen werden aus der Spielbrettaufstellung entnommen und fließend mit ihren jeweiligen Gewichtungen in die anschließende Bewertung ein [Paulsen, 2009].

#### 2.1.1 Einfache Bewertungsfunktion

Das Schachspiel setzt sich aus zwei wichtigen Faktoren zusammen: Einerseits ist abgesehen von der Tatsache, welcher Spieler den ersten Zug macht, keine Zufallskomponente enthalten, andererseits handelt es sich um ein Spiel mit Perfekte Information. Diese zwei Faktoren führen dazu, dass bei jeder Schachbrettposition eine der folgenden drei Aussagen gilt [Shannon, 1950]:

1. Es handelt sich um eine gewonnene Position für Weiß. Somit kann Weiß einen Sieg forcieren, wobei Schwarz verteidigen.
2. Es handelt sich um eine gewonnene Position für Schwarz. Somit kann Schwarz einen Sieg forcieren, wobei Weiß spielt.
3. Es handelt sich um eine unentschiedene Position für beide Parteien. Somit kann es nur ein Unentschieden am Ende geben, falls beide Parteien dies forcieren und keine Fehler machen.

Bei einigen Spielen (so auch beim Schach) lässt sich aus den genannten zwei Faktoren und den daraus resultierenden drei Aussagen eine *einfache Bewertungsfunktion*  $f(P)$  ableiten, wobei  $P$  die Schachbrettposition bezeichnet. Der Rückgabewert der Funktion ist die Kategorie, in die die jeweilige Position gehört: Sieg (+1), Unentschieden (0), Niederlage (-1). Zum Zeitpunkt des Zuges des Schachcomputers werden die Werte  $f(P)$  für alle Positionen nach möglichen Halbzügen berechnet. Der Zug mit dem maximalen Wert wird am Ende ausgeführt [Shannon, 1950].

### 2.1.2 Weitere Bewertungsfunktionen

## 2.2 Alpha-Beta-Suche

### 2.2.1 Ruhesuche

## **3 Implementierung**

### **3.1 Tools**

## **4 Auswertung**

## **5 Diskussion**

## Literatur

- Paulsen, P. (2009, 8. Juli). *Lernen unterschiedlich starker Bewertungsfunktionen aus Schach-Spielprotokollen* (TU Darmstadt). Verfügbar 7. November 2019 unter [http://www.ke.tu-darmstadt.de/lehre/arbeiten/diplom/2009/Paulsen\\_Philip.pdf](http://www.ke.tu-darmstadt.de/lehre/arbeiten/diplom/2009/Paulsen_Philip.pdf)
- Shannon, C. (1950). XXII. Programming a computer for playing chess. *Philosophical Magazine*, 41, 256–275.

## **Glossar**

**Perfekte Information** Ist ein Begriff der mathematischen Spieltheorie.

Demnach besitzt ein Spiel perfekte Information, wenn jedem Spieler zum Zeitpunkt einer Entscheidung stets das vorangegangene Spielgeschehen bekannt ist.