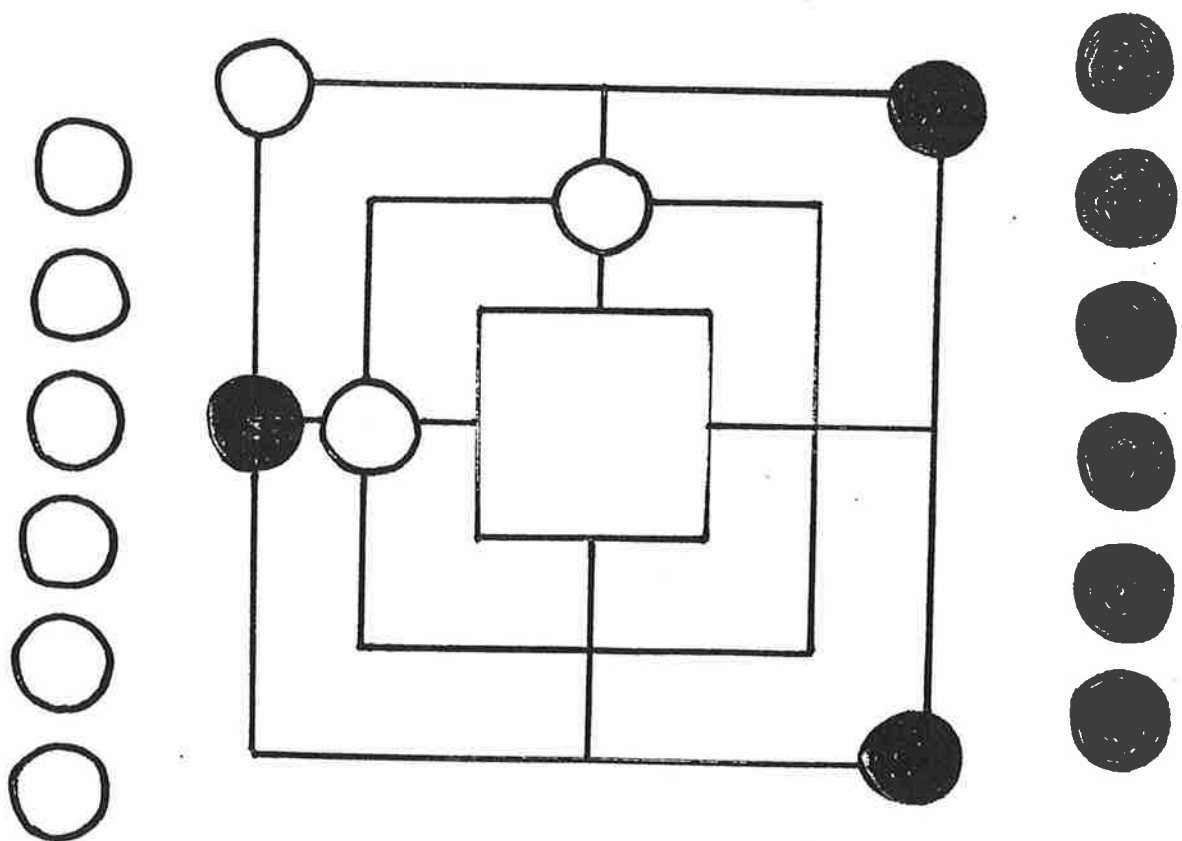


Schüler experimentieren 1980

Bereich: Mathematik/Informatik

Erarbeitung von Gewinnstrategien
für das Spiel „Mühle“



Heiko Lurnhagen, Bremen, geb. 2.1.1969
(Kl. 5 d am Schulzentrum „Julius-Brecht-Allee“)

Zusammenfassung

Meine Arbeit „Gewinnstrategien für das Spiel „Mühle““ könnte eine Grundlage für ein Computerprogramm sein. Da das Mühlespiel ein Strategiespiel ist und auch relativ einfache Spielregeln hat, ist es wahrscheinlich viel einfacher, hierfür ein Programm zu erstellen als z.B. für das Spiel Schach.

Voraussetzung für ein einfaches Programm ist eine passende Spielfeldeinteilung. Hier müssen die Symmetrieeigenschaften des Spielfeldes beachtet werden. Die einzelnen Positionen auf dem Spielfeld können nach ihrer Fläufigkeit und der Anzahl der Zugangswege unterschieden werden. Meine Arbeit enthält einen Vorschlag für eine zweckmäßige Spielfeldeinteilung.

Beim Mühlespiel gibt es 3 verschiedene Spielphasen: 1. Setzen, 2. Schieben und 3. Springen. Außerdem kann man nach 2 verschiedenen Strategien vorgehen:

- Steineklauen, ist beim Setzen, Schieben und Springen möglich.
- Blockieren, ist nur beim Setzen und Schieben möglich.

In dieser Arbeit habe ich versucht, für jede Strategie in den 3 Spielphasen einfache Regeln zu finden, die dem Spieler zum Sieg verhelfen sollen. Diese Regeln könnten später als Grundlage für ein Computerprogramm dienen.

Schüler experimentieren 1980

Bereich: Mathematik / Informatik

Erarbeitung von Gewinnstrategien für das Spiel „Mühle“

1. Einleitung

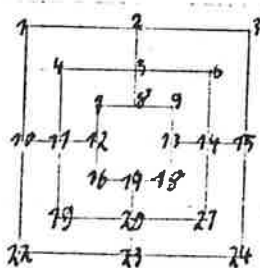
Das Mühlespiel ist ein sehr altes Spiel. Das älteste Mühlefeld wurde in Ägypten auf einer Dachplatte eines Tempels gefunden, der um 1400 v. Chr. gebaut wurde. In Norwegen wurde in dem Grab eines Wikingerkönigs als Grabbeigabe ein Mühleplan aus Holz gefunden.

Es gibt viele verschiedene Ausführungen des Mühlefeldes. Die bekannteste davon ist die Quadratmühle. Sie wird seit dem Mittelalter in Mitteleuropa häufig gespielt.

Da das Mühlespiel ein Strategiespiel ist und auch relativ einfache Spielregeln hat, ist es wahrscheinlich viel einfacher, hierfür ein Programm zu erstellen als z. B. für das Spiel Schach. Die nachfolgende Arbeit könnte man als Grundlage für die Erstellung eines Programmes benutzen.

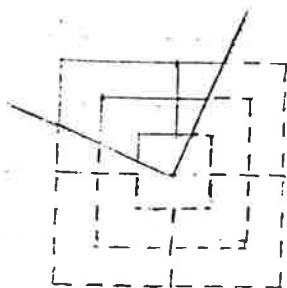
2. Einteilung des Spielfeldes

In mehreren Büchern (z.B. Erhard Gorys „Das Buch der Spiele“ Fackelverlag) wurden die Positionen einfach von 1 bis 24 durchnummeriert. Diese Art der Spielfeld-einteilung hat zwar den Vorteil, daß man hiermit Spielverläufe einfach schildern kann, hat aber den Nachteil, daß gleiche Spielverläufe ganz anders dargestellt werden, da die Drehsymmetrieeigenschaften des Müllefeldes nicht beachtet werden.



Es ist bei Spielbeginn gleichgültig ob man auf Position 1, 3, 22 oder 24 beginnt, da diese Positionen gleich sind.

Berücksichtigt man die Symmetrieeigenschaften, so ergibt sich folgende Einteilung:
Das Feld wird in 4 gleiche Teile aufgeteilt.

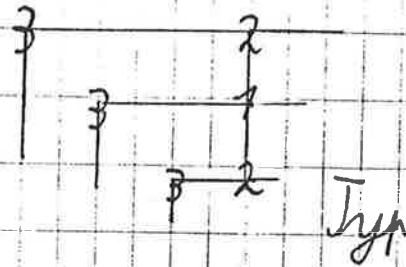


Ein Viertel sieht so aus.

Jedes Viertel hat 6 Felder. Diese Felder könnte man zwar durchnummerieren, das ist aber unsinnig weil immer noch gleichartige Felder vorhanden sind.

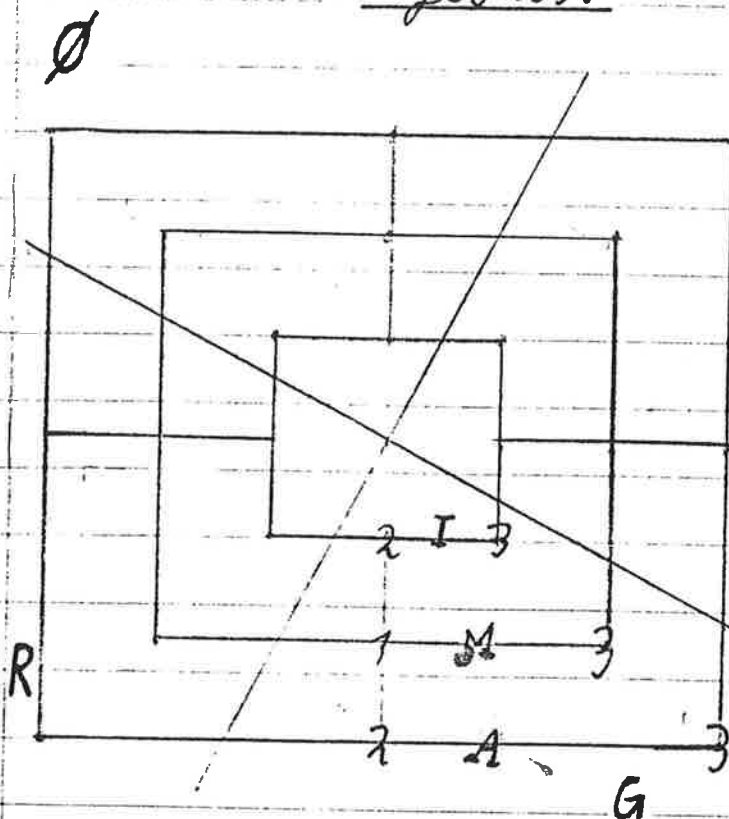
Diese 6 Felder werden nach ihrer Flufigkeit und Beweglichkeit in drei Gruppen aufgeteilt.

Name	Typ	Weg	Fluf
Eckstein	3	2	3X
Auenstein	2	3	2X
Kreuzungsstein	1	4	1X



Zur eindeutigen Kennzeichnung muß man bei Typ 3 und 2 zusätzlich angeben, auf welchem Ring (innen, mitte, außen) sich das Feld befindet.

Ergebnis:



Viertel:

- Ø = der 1. Stein gesetzt
- L = links von Ø
- R = rechts von Ø
- G = gegenüber von Ø

Ringe:

- I = innerer Ring
- M = mittlerer Ring
- A = äußerer Ring

Typen:

- 1 = Kreuzungsstein
- 2 = Auenstein
- 3 = Eckstein

3. Letzen

Wichtig ist beim Letzen, daß man die Ausgangsstellung für's Schieben aufbaut. Die möglichen Strategien beim Letzen sind:

1. Steine klauen. Dabei versucht man möglichst viele Mühlen zu bauen, zu haben und zu benutzen.
2. Blockieren. Dabei versucht man, die Bewegungsfreiheit des Gegners durch geeignetes Letzen der eigenen Steine einsuengen.

Wenn man sich für die Strategie „Steine klauen“ entschlossen hat, ist es zweckmäßig, in folgender Reihenfolge vorzugehen:

- Wenn man eine eigene Mühle schließen kann, sollte man dieses tun und einen gegnerischen Stein klauen.
- Wenn man keine eigene Mühle schließen kann, prüft man, ob der Gegner eine offene Mühle hat, falls das der Fall ist, blockiert man diese Mühle.
- Sonst versucht man, mit möglichst wenigen Steinen eine eigene Mühle zu bauen.
(siehe: Mühltypen mit Bewertung, gute Eröffnung)

Wenn man sich für die Strategie „Blockieren“ entschlossen hat, ist es sinnvoll, folgendermaßen vorzugehen:

- Man sollte feststellen, wo der Gegner am

meisten Steine auf einem Lauf hat, die man dann durch geeignetes Setzen eigener Steine (z. B. auf am Rand des Laufes liegende Kreuzungspositionen) blockieren kann.

- „Blockieren“ ist sehr schwierig, weil es keine einfachen Strategien hierfür gibt.

Mühlentypen mit Bewertung

			nach wievielen Steine Mühle	
Nr.	Mühlentyp	Zeichnung	0 = gesichert 3 Steine	0 = gemächlich 3 Steine
M1	einfache Mühle		3 Steine	3 Steine
M2	Eck = mühle		3 Steine Voraussetzung: 0 frei	4 Steine
M3	Mehrfache Eck = mühle		3 Steine Voraussetzung: siehe M4	5 Steine
M4	Schnelle Eck = mühle		2 Steine Voraussetzung: 1 0 und 2 zugehörige 0 frei	4 Steine

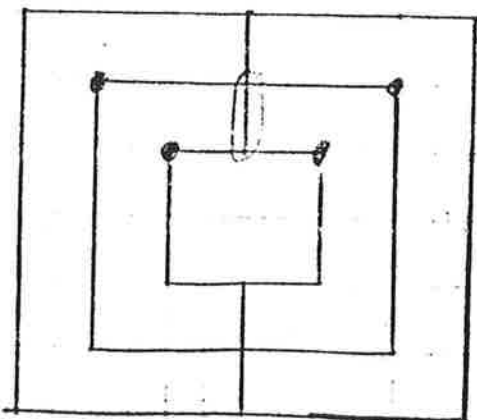
Gute Eröffnung

Zug	Beschreibung	W	Ring	Winkel
1. W		3	M	Ø
1. S	M4 blockieren	3	M	G
2. W	Vorbereitung M3	2	I	Ø
2. S	Vorbereitung M1	3	M	L
3. W	M1 blockieren	1	M	L
3. S	Vorbereitung M1	3	M	R
4. W	M1 blockieren	1	M	G
4. S	M3 blockieren	2	I	R

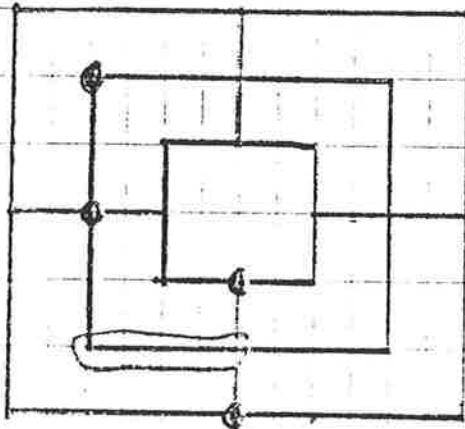
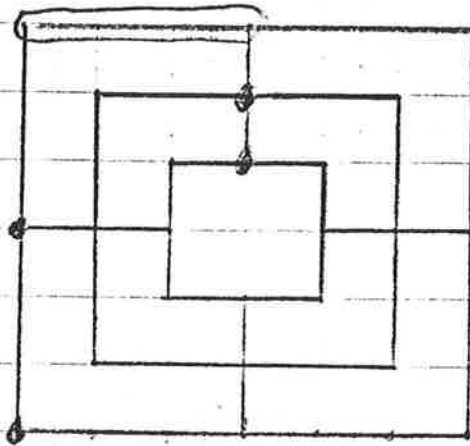
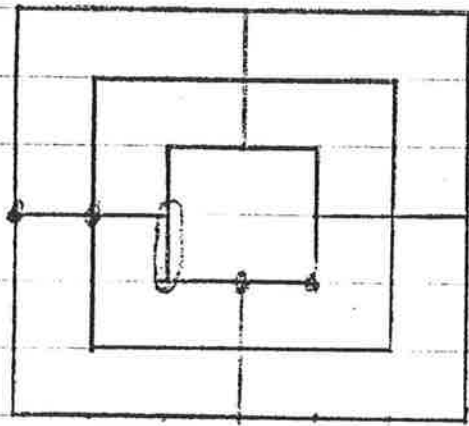
Diese „Gute Eröffnung“ zwingt Schwarz 4 Züge einwandfrei zu beantworten, da sonst Weiß mindestens eine Mühle schließen kann.

4. Ziehen

Die beim Setzen benutzte Strategie muß nun fortgesetzt werden. Hat man sich für die Strategie „Steine klauen“ entschlossen, ist es sinnvoll eine Zwickmühle aufzubauen und zu benutzen, da man mit diesen Mühlen gleichzeitig eine Mühle öffnen und eine schließen kann. Es gibt 4 verschiedene Arten von Zwickmühlen.



○ = fester Stein
 ○ = beweglicher Stein



Beispiel für
Zwickmühlen

Hat der Gegner nur noch 4 Steine, so sollte man ihm nur dann einen Stein klauen, wenn man danach noch 2 offene Mühlen hat, denn dann hat man beim nächsten Zug gewonnen. Hat man sich für die Strategie „Blockieren“ entschlossen, so will man den Gegner bewegungsunfähig machen. Dabei muß man unbedingt verhindern, daß der Gegner eine Mühle schließen kann, da er sonst einen Stein aus der Blockade klauen kann.

5. Springen

Beim Springen kann man zwischen folgenden Fällen unterscheiden:

- Nur der Gegner springt.
- Nur der Spieler springt.
- Beidespringen.

Nur der Gegner springt.

Wenn man noch mindestens 8 Steine hat, kann man daraus 4 Mühlen bauen, und gewinnt garantiert. Dieser Fall ist jedoch selten. Hat man weniger als 8 Steine, kann man in dieser Spielphase nur gewinnen, wenn der Gegner nicht aufpaßt. Man muß sich deshalb auf den Fall „Beide springen“ vorbereiten. Das macht man am besten, in dem man mit 3 Steinen eine Eckmühl (Typ M3, M4 siehe: Springen Mühltypen) vorbereitet.

Nur der Spieler springt.

Ein Lieg ist nur möglich, wenn man gut aufpaßt dem Gegner Steine klaut und eine gute Ausgangsposition für „Beide springen“ aufbaut.

Beide springen

Falls man sich gut vorbereitet hat, ist der Lieg

sicher. Sonst endet es unentschieden, sofern einer der Spieler nicht aufpaßt.

Benutzte Literatur:

Erwin Glonnegger, Walter Diem
Das große Spielbuch
Büchergilde Gutenberg, Otto Maier Verlag, Ravensburg

Erhard Gorys
Das Buch der Spiele
Fackelverlag

Hilfe:

beratend: mein Vater Heinz Purnhagen

☐ Wettbewerb "Jugend forscht" bzw. ☒ "Schüler experimentieren"

☐ Biologie

☒ Mathematik/Informatik

☐ Chemie

☐ Physik

☐ Geo- und Raumw.

☐ Technik

☐ Verb. f. d. Arbeitswelt

T H E M A : Erarbeitung von Gewinnstrategien
für das Spiel „Mühle“ (Vorarbeiten
zur Erstellung eines Computerprogramms)

Name (Sprecher): Purnhagen Vorname: Fleiko

Anschrift: Elsasser Str. 64, 2800 Bremen

Geb. Datum: 2.4.1969 Telefon: 34 82 66

Schule: Schulzentrum „Julius-Brecht-Allee“

Schulanschrift: Konrad-Adenauer-Allee 86-88, 2800 Bremen

Schulabschluß
angestrebter/erzielter: 2. Z. Kl. 5 d

Name des betreuenden Lehrers: Herr Timme

Firma: —

Firmenanschrift: —

Name des Ausbildungsleiters: —

Bei Gruppenarbeiten weitere Namen und Geburtsdaten

1. —

2. —

Frühere Teilname an "Jugend forscht" bzw. "Schüler experimentieren"

Jahr 19 — Fachgebiet — Preis —

Ich versichere wahrheitsgemäß, daß ich alle Hilfen und benutzte
Literatur angegeben habe.

Fleiko Purnhagen
Unterschrift

Bremen, den 2.2.1980
Ort/Datum