

1

Remis, Remis, Remis – Kampf gegen eine allgegenwärtige Seuche

Mühle, Dame und Schach sind die drei klassischen Brettspiele des Abendlands. Mühle haben schon die alten Römer gespielt, auch die Soldaten auf ihren Feldzügen. Schach und Dame sind seit dem Mittelalter in Europa populär.

Meist sind die Figuren der beiden Spieler in den Farben Weiß und Schwarz gehalten. Bei allen drei Spielen gibt es auch drei verschiedene mögliche Ergebnisse: Weiß gewinnt, Schwarz gewinnt und remis. „Remis“ ist der kurze Ausdruck für „Unentschieden“, was sich natürlicher anhört. Viele Sprachen haben ihre eigenen kurzen Wörter, um ein Unentschieden zu beschreiben. Die Briten schreiben „draw“, die Franzosen „nulle“, die Spanier „tablas“, Italiener „patta“, die Finnen „tasapeli“, die Portugiesen „empate“ und die Schweden ganz kurz „remi“.

Wenn ein Spiel mal so und mal so ausgeht, ist es schön. Dann ist es unproblematisch, wenn das Einzel-Ergebnis hin und wieder auch ein Remis ist. Schlimm wird es, wenn Remis der Standard ist und Siege bzw. Niederlagen ganz seltene Ausnahmen sind. Mühle, Dame und Schach haben alle drei

auf Spitzenniveau mit dem Problem der zu vielen Remispartien zu kämpfen.

Mühle – von naiv bis knifflig

Wer die Mühle-Regeln gerade nicht im Kopf hat, findet sie z. B. bei Wikipedia. Als Kind hatte ich folgende Sieg-Strategie gelernt: Man baut eine Zwickmühle und eine offene Reservemühle. Mit der Zwickmühle nimmt man dem Gegner einen Stein nach dem anderen, bis er nur noch drei Stück hat. Dann kann er zwar springen, aber im nächsten Zug nur eine meiner Mühlen verstopfen. Die andere ziehe ich zu und bin Sieger. Sobald man gegen stärkere Gegner antritt, lässt sich dieser Plan nicht mehr realisieren. Der Regelfall ist dann entweder ein Remis oder der Verlust durch Festsetzen: Wer am Zug ist und sich nicht mehr bewegen kann, hat verloren.

Es gibt Musterbeispiele, bei denen Weiß als Anziehender schon in der Setzphase schnell einen schwarzen Stein erobert. Trotzdem – oder gerade deswegen – verliert er, weil seine Steine so in einem Klumpen stehen, dass Schwarz ihn – mit einem Stein weniger! – einmauern kann und dadurch ziemlich kurz nach dem Ende der Setzphase gewinnt. Als 16-Jähriger hatte ich Mühle in einem Sommerurlaub auf Amrum gespielt. Den Gleichaltrigen war ich mit der Festsetz-Strategie deutlich überlegen. Irgendwann sagte der Wortführer in der Clique: „So wie Du Mühle spielst, macht es keinen Spaß. Wir spielen nicht mehr mit Dir!“ Mein Hinweis auf die Regeln, in denen das Festsetzen als norma-

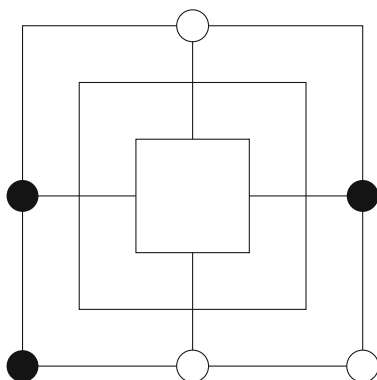


Abb. 1.1 Weiß am Zug siegt in 25 Halbzügen

le Gewinnmöglichkeit genannt ist, interessierte ihn (und damit auch die Anderen) nicht mehr.

Anfang 1990, also viele Jahre später, hatte ich meinen Mitstudenten Torsten Sillke an der Uni Bielefeld überredet, einmal das Mühle-Endspiel mit drei gegen drei, wo beide Seiten springen dürfen, mit Rückwärts-Analyse durchzurechnen.

Das Ergebnis überraschte uns sehr. Es gibt Stellungen, bei denen bei beiderseits bestem Spiel der Spieler, der am Zug ist, in 26 Zügen verliert. Abbildung 1.1 zeigt eine Stellung, in der Weiß bei bestem Spiel und bester Gegenwehr in 25 Zügen gewinnt. Was heißt „bestes Spiel“? Der Spieler, der gewinnen kann, versucht den endgültigen Sieg möglichst schnell zu erreichen. Ein Spieler, der auf Verlust steht, versucht den endgültigen Verlust möglichst lange hinaus zu zögern. Bestes Spiel in einer Remis-Stellung bedeutet, dass man einen Zug so macht, dass die Stellung danach immer noch remis ist.

Wir vergewisserten uns durch mehrere Probepartien und Beispielstellungen, dass die Datenbank wirklich richtig berechnet war. Nach ein paar Tagen ließ die Begeisterung über das entdeckte Phänomen nach – man gewöhnt sich schnell an neue Wissensstände ... Im Sommer 1990 dann – das war noch vor den Zeiten des Internets mit seinen schnellen Suchmöglichkeiten – erfuhr ich am Rande der Computer-Olympiade in London, dass ein Schweizer namens Ralph Gasser nicht nur das 3-gegen-3-Endspiel durchgerechnet hatte, sondern auch das Mühlespiel insgesamt durchrechnen wollte, im Rahmen seiner Informatik-Doktorarbeit an der ETH Zürich. Knapp 9 Milliarden Stellungen gibt es im Mühlespiel. Bei der damaligen Hardware war es eine Herausforderung, diese Menge völlig durchzurechnen.

Ich nahm Kontakt zu Gasser auf und lud ihn für den Dezember 1990 für eine Woche an die Uni Bielefeld ein. Als „Lockstoff“ schrieb ich in dem Kontaktbrief, dass wir das 3-gegen-3-Endspiel durchgerechnet hätten, mit dem 26er-Ergebnis. Gasser sagte zu, es wurde eine tolle Woche mit ihm.

Perlen im Endspiel mit sechs gegen vier – und eine 10:1-Wette

In der soeben erwähnten Woche erzählte Gasser in einem Vortrag, dass das Endspiel mit sechs gegen vier Steinen sehr spannend sei. Die Sechser-Seite kann nicht einfach eine Mühle zumachen, weil dann der Gegner auf drei Steine reduziert ist, springen darf und den Gegner typischerweise

gut kontrollieren kann. Der Sechser muss also versuchen, den Vierer irgendwie einzumauern. In manchen Stellungen kann das bei beiderseits bestem Spiel mehr als 300 Halbzüge dauern, wobei es für den Sechser oft nur einen einzigen Gewinnzug gibt. Es sei also sehr schwer und für einen Menschen gegen perfekte Verteidigung kaum zu schaffen.

Mein damaliger Chef, Prof. Rudolf Ahlswede (1938–2010), glaubte das nicht. Er habe als Student in Göttingen die Mühle-Szene dominiert und würde das sicherlich hinkriegen. Gasser hatte seinen Atari-Computer dabei, und so schlug ich eine Wette vor. Ahlswede würde die Sechser-Seite bekommen und müsste eine langzügige Gewinnstellung gegen die Datenbank zum Sieg führen. Mein Quotenvorschlag: Sollte der Professor es schaffen, bekäme er von mir 100 DM. Falls nicht, müsste er mir 10 DM bezahlen. Am Ende des Vortrags wurde der Rechner gestartet, und wir legten mit einer Gewinnstellung für die Sechser-Seite los. Herr Ahlswede machte seinen ersten Zug, und das Programm teilte mit: Jetzt ist es remis. Herr Ahlswede glaubt es nicht und versuchte weitere 80 Zugpaare lang, einen Gewinn herbei zu führen – erfolglos.

Die Startstellung war aber auch ein wahres Minenfeld gewesen. Es gab 15 zulässige Züge, von denen nur genau einer den Gewinnstatus beibehielt. Nach einer Antwort des Gegners gab es wieder 15 legale Züge, von denen wieder nur einen den Gewinnstatus beibehielt. Das ging etliche Schritte so weiter. Nach seiner Resignation öffnete Herr Ahlswede direkt die Geldbörse und zahlte mich aus.

Zwei Tage später gab es im Fahrstuhl ein kleines Nachspiel. Ein Algebra-Professor, der beim Vortrag und der Wette dabei gewesen war, fragte mich: „Da war doch dieser

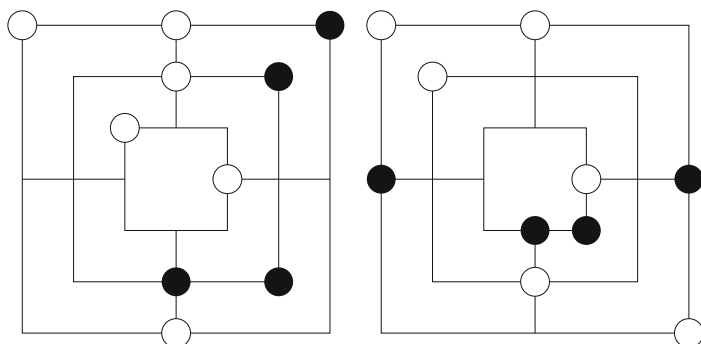


Abb. 1.2 Zwei Stellungen, in denen Weiß am Zug in 157 Halbzügen gewinnen kann

Seminar-Vortrag des ETH-Burschen mit der 10 : 1-Wette. Habe ich das richtig verstanden, dass Sie als Assistent im Verlustfall 100 Mark hätten zahlen müssen und bei dem Gewinn aber nur 10 Mark bekommen haben?“ „Ja.“ „Komische Welt, in meinen jungen Tagen hätte der Assistent immer die bessere Quote bekommen.“

Am Ende der Woche erzählte Ralph, dass auch für ihn mein Brief hilfreich gewesen sei: Es sei das erste Indiz von außen gewesen, dass seine Berechnungen zumindest für das 3-gegen-3-Endspiel richtig gewesen seien.

Abbildung 1.2 zeigt zwei Stellungen, in denen der Spieler mit sechs Steinen bei bestem Spiel in 157 Zügen gewinnt. Weitere interessante Startstellungen zum Mühle-Endspiel gibt es auf der Webseite <http://www.althofer.de/springer-buch.html>.

Im Sommer 1994 hatte Gasser dann Mühle als Ganzes durchgerechnet: Mühle endet, wenn beide Seiten richtig

spielen, remis! Vor dem Einreichen seiner Dissertation wollte er in einem Schauwettkampf gegen Mühle-Großmeister die Unbesiegbarkeit seines Programms demonstrieren. Man muss wissen: Die Schweiz ist mit Abstand das Land der besten Mühlespieler. Es gab (und gibt in kleiner gewordenem Umfang) regelmäßig Turniere, und auch der Titel Mühle-Großmeister wurde an eine Handvoll von Koryphäen verliehen.

Gasser sah sich einem Problem gegenüber: Weil das Spiel ja bei perfekten Gegnern remis endet, konnte er nicht mit einem Sieg rechnen. Das war erst mal nicht schlimm, aber sein Datenbank-Programm (namens Bushy II) konnte in Remis-Stellungen keinen Druck aufbauen. Es spielte einfach zufällig einen der zum Remis führenden Züge. So erwartete er von dem Schaukampf ein mehr oder weniger langweiliges Gesamt-Unentschieden.

Es kam aber viel schlimmer: Am 30. September 1994 fanden sich die Mühle-Großmeister Manfred Nüscheler, Markus Schaub, Alain Flury und Adrian Wenger an der ETH ein. Zu spielen traute sich aber nur Nüscheler (übrigens 1982 zusammen mit Hans Schürmann Autor des sehr schönen, leider vergriffenen Büchleins „So gewinnt man Mühle“). Die anderen drei durften ihn informell beraten. Zehn Partien sollten ausgetragen werden, wobei jedes Mal eine als remis bekannte Startstellung nach einigen Anfangszügen vorgegeben wurde. Die ersten sieben Partien endeten wie erwartet alle remis. Das Programm machte keine Fehler, baute aber auch keinen Druck auf.

Dann verlor Bushy II Partie 8 und hinterdrein auch noch Partie 9. Gasser war geschockt und konnte sich die Niederlagen zuerst nicht erklären. Eine nachträgliche Analyse

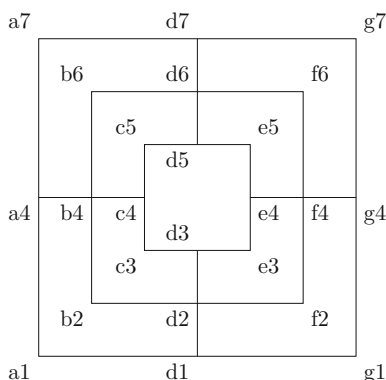


Abb. 1.3 Die Koordinaten im Mühlbrett

zeigte, dass der Computer beim Übergang von einer Teil-datenbank zu einer anderen durcheinander gekommen war, wohl durch einen Hardware-Defekt. Partie 10 war wieder remis, so dass es zum Gesamtergebnis 6 : 4 für Nüscheler kam. Danach gab es nie wieder einen öffentlichen Mühle-Wettkampf zwischen Mensch und Computer.

Nachstehend ist die Notation der achten Partie aufgeführt. Dabei haben die Felder auf dem Mühlbrett die Koordinaten wie in Abb. 1.3. Weiß ist das Programm Bushy II, Schwarz der Großmeister Manfred Nüscheler.

1. d2 d6 2. b4 f6 3. f4 b6xf4 4. f4 d1 Bis hierher wurde die Position eingegeben. Bushy II spielte erst ab dem 5. Zug. Diese Vorgabe-Stellung ist Remis. Sie ist aber für Weiß schwer Remis zu halten, da in der Folge häufig nur wenige remis-erhaltende Züge für Weiß vorliegen. **5. d5 c4 6. a1 a4 7. c3?** Das führt zum Verlust in 18 Zügen, wenn der Gegner richtig reagiert. Das Fragezeichen deutet die Feh-

lerhaftigkeit des Zuges an. **7...g4?** Nüscheler verpasst den Gewinn, denn einziger Gewinnzug ist e4. Jetzt ist es wieder remis. **8. e5!** Bushy findet den einzigen Remiszug. **8...c5** **9. d3?** Das verliert in 14 Zügen. Aber e3 oder g7 wären stattdessen remis. **9...e3** Jetzt sind alle Steine eingesetzt. Es beginnt die Ziehphase. **10. e5-e4** Besser wäre f4-f2, was den Verlust um einen weiteren Zug verzögert. **10...d6-d7** Das ist der schnellste Gewinnzug. Ab jetzt verläuft die Partie so einfach, dass sie auch ein Hobby-Spieler leicht nachvollziehen kann. **11. d5-d6 a4-a7** **12. f4-f2 g4-g7xf2** **13. d2-f2 g7-g4** **14. d3-d2 g4-g7xd2** **15. c3-d3 g7-g4** **16. d3-d2 g4-g7xf2** **17. e4-f4 g7-g4** **18. f4-f2 g4-g7xf2** **19. a1-a4 e3-d3** **20. b4-b2 g7-g4** **21. a4-a1 g4-g7xd6** **22. a1-f2xb6 f6-d6** **23. b2-c3 c5-d5xd2** Schwarz hat gewonnen.

Ende 1994 verteidigte Gasser erfolgreich seine Dissertation. Seine Datenbanken – damals noch auf Magnetbändern gespeichert – waren einige Jahre später nicht mehr wiederherstellbar. Erst Peter Stahlhacke rechnete Anfang 2000 das Mühlespiel neu durch. Er sicherte die Daten durch Verteilung: Vier Festplatten mit seiner Datenbank verschickte er an vier verschiedene Koryphäen in der Mühle-Szene. So dürften zumindest diese Daten auf längere Zeit gesichert sein.

Zu beachten ist, dass Stahlhacke sein Mühlespiel mit etwas anderen Regeln programmiert hat als Gasser. Bei Stahlhacke darf niemals ein Stein aus einer geschlossenen Mühle geschlagen werden. Bei Gasser ist das aber in dem seltenen Fall erlaubt, in dem sich alle Steine des Gegners in geschlossenen Mühlen befinden.

Lasker-Mühle

Schon Schachweltmeister Emanuel Lasker (1868–1941; Weltmeister von 1894 bis 1921) hatte in seinem Buch „Brettspiele der Völker“ im Jahr 1931 auf das Remisproblem beim Mühlespiel hingewiesen und folgende einfache Regeländerung vorgeschlagen: Setz- und Ziehphase sind nicht mehr getrennt. Sobald ein Spieler mindestens einen Stein auf dem Brett hat, darf er ziehen, auch wenn noch nicht alle seine Steine eingesetzt sind. Die noch einzusetzenden Steine verfallen nicht. Außerdem hat jeder Spieler zehn Steine und nicht nur neun. Diese Variante des Mühlespiels wird nach seinem Erfinder Lasker-Mühle genannt. Es gibt circa 135 Milliarden Stellungen, also ungefähr 14 mal so viel wie bei normaler Mühle. Peter Stahlhacke hat 2002 dieses Spiel mit Rückwärts-Analyse in einem mehrmonatigen Kraftakt ganz durchgerechnet. Dabei musste er zwei mal ansetzen. Nach gut zwei Monaten war nämlich die (für damalige Verhältnisse sehr große und ganz neue) Festplatte kaputt gegangen, und alles musste von vorne berechnet werden. Diese mittlere Katastrophe hätte vermieden werden können, weil Peter schon einige Tage vor dem Crash gehört hatte, dass die Festplatte etwas andere Geräusche machte ...

Lasker-Mühle ist, wie klassische Mühle, bei beiderseits bestem Spiel remis. Es gibt für die Spieler aber viel mehr Möglichkeiten, Fehler zu machen. Das kann schon im ersten Zug passieren. Abbildung 1.4 zeigt ein krasses Beispiel. [Lasker (1931)]

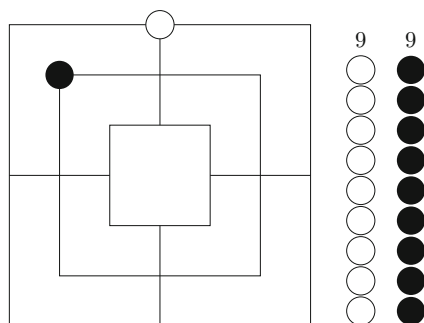


Abb. 1.4 Schwarzer Fehler zu Beginn. Weiß kann in 72 Zügen gewinnen

Klassische Mühle mit anderen Stein-Anzahlen

Man kann das Mühle-Spiel mit anderen Stein-Anzahlen spielen. Bei „Neun gegen Neun“ und starken Spielern gibt es ein Remis. Bei „Zehn gegen Zehn“ gibt es auch ein Remis, der Anziehende muss sich dafür aber schon anstrengen und an etlichen Stellen genau spielen – er hat nicht viel Züge zur Auswahl, die das Remis sichern. Bei „Elf gegen Elf“ kann der Nachziehende einen Sieg erzwingen, er muss dafür aber sehr genau spielen. Bei „Zwölf gegen Zwölf“ siegt der Nachziehende, und es ist relativ leicht für ihn. Ermittelt hat das Peter Stahlhacke mit seiner Rückwärtsanalyse-Software im Jahr 2008.

In Abb. 1.5 ist die Stellung remis bei 9-gegen-9-Mühle (zum Remis führt nur das Einsetzen auf e3 oder auf e5) und bei 11-gegen-11-Mühle (nur d7). Bei 10-vs-10 verliert

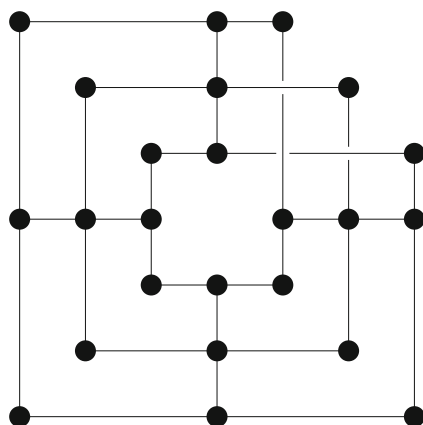


Abb. 1.6 Das Spielbrett bei der Möbius-Mühle

wird) ist also nicht mit g_4 verbunden, sondern nach unten mit e_4 . Entsprechend ist das Feld d_5 nicht mit e_5 verbunden, sondern nach rechts mit g_5 . Man kann jetzt auf dem äußeren Ring entlang laufen, wechselt dann in den inneren und von dort nach einer Runde wieder zurück nach außen. Entstanden ist Möbius-Mühle im April 2003. Durch Zufall hatte ich von der Hochzeit von Dr. Karl und Megan Scherer erfahren, aber erst zwei Tage nach der Trauung. Karl ist in der Puzzle- und Spiele-Erfinder-Szene sehr bekannt für seine vielen fantasievollen Ideen. Ich wollte auf dem Spielbrett eine kleine freie Ecke für ein Hochzeitsfoto der beiden schaffen – und die Regeln sollten so nah an einem klassischen Spiel sein, dass sie jeder schnell begreift. Das Verweben von innerem und äußerem Mühle-Ring steht für das Verweben der Lebenswege von Karl und Megan.

Das Brett sieht nett aus. Spannender als klassische Mühle ist das Spiel aber nicht. Zum Beispiel beträgt die maximale Zuganzahl bis zum Sieg im 3-gegen-3-Endspiel 23 Halbzüge, also weniger als die 25 Halbzüge bei klassischer Mühle. Ausgerechnet haben das unabhängig voneinander der Jenaer Informatik-Student Jonathan Schuchart und der externe Doktorand Peter Stahlhacke.

Spiele, Rätsel, Zahlen

Faszinierendes zu Lasker-Mühle, Sudoku-Varianten,

Havannah, EinStein würfelt nicht, Yavalath,

3-Hirn-Schach, ...

Althöfer, I.; Voigt, R.

2014, XIX, 296 S. 113 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-55300-4