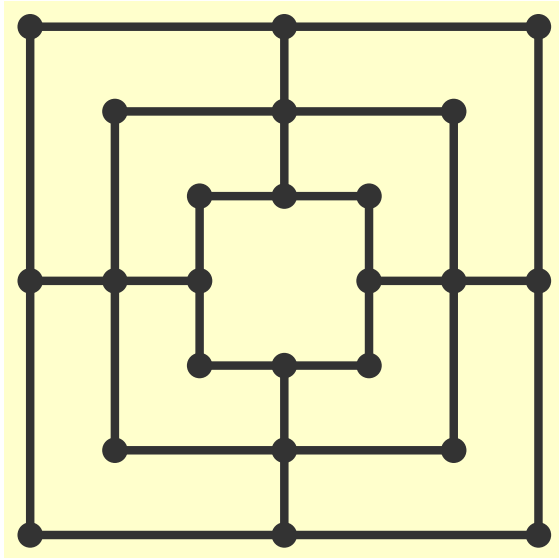


Mühle (Spiel)



Spielbrett

Mühle, in der Schweiz auch *Nünistei* („neun Steine“) genannt, ist ein Brettspiel für zwei Spieler. Das Spielbrett besteht aus drei ineinander liegenden Quadraten mit Verbindungslinien in den Seitenmitten. Als Spielfiguren werden gewöhnlich neun schwarze und neun weiße runde, flache Spielsteine verwendet, die meist aus Holz oder Kunststoff sind. Andere Farben sind auch möglich.

Ziel des Spiels ist es, entweder durch das Bilden sogenannter Mühlen (jeweils drei eigene Steine in einer Reihe) so viele gegnerische Steine zu schlagen, dass der Gegner nur noch zwei Steine übrig behält, oder die auf dem Spielbrett verbliebenen gegnerischen Steine so zu blockieren, dass der Gegner nicht mehr ziehen kann.

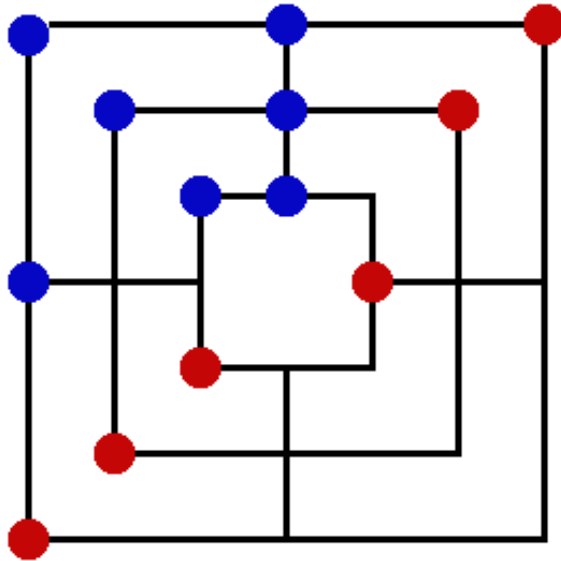
1 Allgemeines

Mühle ist ein zufallsfreies Spiel mit perfekter Information, d. h. beide Spieler verfügen stets über die gleichen Informationen über das bisherige Spielgeschehen. Zudem ist Mühle ein gerechtes Spiel: Es konnte nachgewiesen werden, dass weder der An- noch der Nachziehende zwingend gewinnt. Bei gleich starken erfahrenen Gegnern endet das Spiel deshalb oft unentschieden, wobei der nachziehende Spieler im Gegensatz zum Schach im Vorteil ist, weil er den letzten Stein auf das Brett setzen darf. Der nachziehende Spieler kann beim Setzen des letzten Steins einen möglichen Zugzwang berechnen.

Bereits 1993 wurde das Spiel von Ralph Gasser an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich) erstmals vollständig gelöst: Das Spiel endet immer remis, wenn keiner der beiden Spieler einen Fehler macht. Im Gegensatz zu vielen anderen Kombinationspielen ist es mit heute verfügbarer Rechenkapazität machbar, die Menge aller möglicher Stellungen (Problemraum) in einer Datenbank vollständig abzubilden. Das eigentliche Spiel, das für jeden Spieler in der Suche nach einem möglichst kurzen oder originellen *Pfad* durch diesen Problemraum besteht, lässt sich deshalb mit objektiven Daten vergleichen. So lassen sich einerseits Minderleistungen und logische Fehler erkennen, aber es ist auch möglich, Programme anzusteuern, die im Rahmen verschiedener Parameter eine nahezu perfekte Spielweise ausführen - gemessen an der (bekannten) effektivsten Lösung für die jeweilige Situation. Da für den Spielgenuss aber auch individueller Stil, Traditionen, trickreich gestellte Fallen oder überraschende kreative Lösungen geschätzt werden, wird die Qualität eines Programms unter Spielern nicht allein an seiner logischen Stringenz gemessen.

So hat der Informatiker Peter Stahlhacke das Spiel auf seinem Heimrechner vollständig berechnet. Die 17 GB große Datenbank mit allen Stellungen wurde auf der Spieleseite Inetplay als das perfekt mühlespielende Programm *Mr. Data* veröffentlicht. Ein ebenfalls sehr spielstarkes Programm *Mühle24* des Mühlespielverein Bern ist ebenfalls weit verbreitet. Es spielt offensiver als *Mr. Data*, ist aber nicht unfehlbar und weist ein derzeit (Stand Okt. 2011) veraltetes Grafikdesign auf. Hingegen wird es geschätzt wegen verblüffender und unerwarteter Spielzüge, die auch erfahrene Spieler in Schwierigkeiten bringen.

Im Vergleich zum Schachspiel ist Mühle deutlich variantenärmer. Während bei Schach die Zahl der theoretisch möglichen Stellungen auf $2,28 \cdot 10^{46}$ geschätzt wird, gibt es bei Mühle lediglich rund $1,8 \cdot 10^{10}$ unterschiedliche (nicht durch Drehungen, Spiegelungen oder Vertauschen von innerem und äußerem Ring ineinander überführbare) Stellungen. Die Zahl der Mühlestellungen entspricht der Größe der Mühledatenbank, in der für jede Stellung ein Byte verwendet wird, um die Anzahl der Züge bis zum Gewinn zu speichern. Gemäß Beweisen der ETH Zürich aus den Jahren 1992 bis 1994 gibt es 9 Milliarden Stellungen ohne Zugwiederholungen und 128 Milliarden mit Zugwiederholungen. Mühle ist kein triviales Spiel: Die nebenstehende Stellung entspricht der Stellung mit der längsten Gewinndistanz. Rot am Zug gewinnt in 165 Vollzügen bei perfektem Spiel beider Farben. Dieses



Rot am Zug. Gewinn in 165 Zügen

Beispiel zeigt, dass für Rot ein sicherer Pfad durch den Problemraum auch dann besteht, wenn der Gegenspieler keinen Fehler macht. In aller Regel verlassen Spieler jedoch sichere Pfade, um später wieder darauf zurückzukehren oder aber einen anderen Pfad zu finden.

2 Geschichte



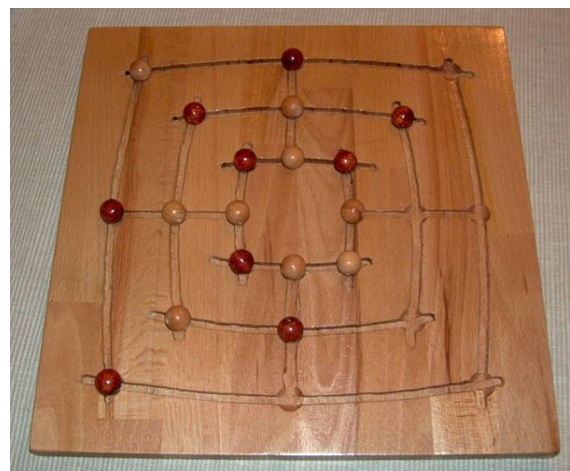
Rekonstruiertes Mühlespiel aus der Antike.

Das Alter des Mühlespiels in Europa ist nicht bekannt. Zwar soll ein Spiel als bronzezeitliche Grabbeigabe in Cr Bri Chualann in Wicklow (Irland) gefunden worden sein, doch sind sämtliche Unterlagen über die archäologische Grabung verloren gegangen, und deshalb wird diese Behauptung von Wissenschaftlern heute für unzuverlässig gehalten.

Vom 11. bis zum 18. Jahrhundert gehörte das Mühlespiel zu den beliebtesten Brettspielen in Europa. Erst ab Anfang des 19. Jahrhunderts wurde Mühle vom Schachspiel nach und nach verdrängt.



Mittelalterlicher Spielplan auf dem Felsburgstall Teufelsstein in den fränkischen Haßbergen



Mühlespiel

3 Spielablauf

Das Spiel läuft in drei Phasen ab:

- **Setzphase:** Die Spieler setzen abwechselnd je einen Stein, insgesamt je neun, auf Kreuzungs- oder Eckpunkte des Brettes
- **Zugphase:** Die Spielsteine werden gezogen, das heißt, pro Runde darf jeder Spieler einen Stein auf einen angrenzenden, freien Punkt bewegen. Kann ein Spieler keinen Stein bewegen, so hat er verloren.
- **Endphase:** Sobald ein Spieler nur noch drei Steine hat, darf er mit seinen Steinen springen, das heißt, er darf nun pro Runde mit einem Stein an einen beliebigen freien Punkt springen. Sobald ihm ein weiterer Stein abgenommen wird, hat er das Spiel verloren.

Drei Steine einer Farbe, die in einer Geraden auf Feldern nebeneinander liegen, nennt man eine "Mühle". Wenn ein Spieler eine Mühle schließt, darf er einen beliebigen Stein des Gegners aus dem Spiel nehmen, sofern dieser Stein



Tisch mit zwei Spielbrettern: für Mühle und Schach

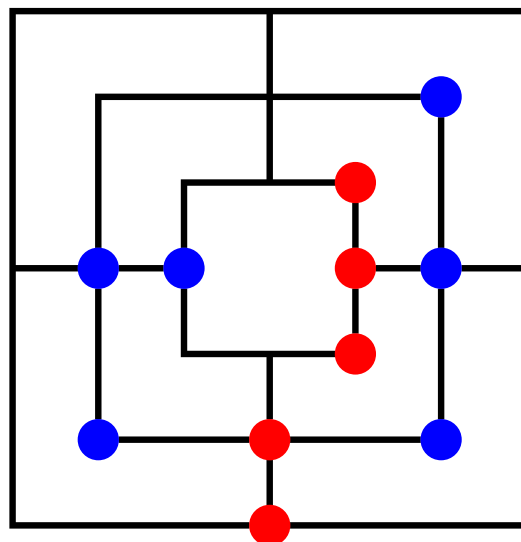
nicht ebenfalls Bestandteil einer Mühle ist. Die offiziellen Turnierregeln erlauben seit 2010 das Schlagen eines Steines aus einer geschlossenen Mühle, wenn der Gegner nur noch Steine in geschlossenen Mühlen hat. Regional und teilweise auch in kommerziell vermarkteten Produkten wird dies jedoch anders gehandhabt.

4 Strategie

Insbesondere während der Anfangsphase des Spieles ist es weniger wichtig, frühzeitig Mühlen zu bilden, als vielmehr eine große Beweglichkeit seiner Steine sicherzustellen. So sind die vier Kreuzungspunkte des Mühlebrettes bevorzugt zu besetzen, während die Eckpunkte zu meiden sind. Außerdem ist es beim Schlagen eines Steines meistens besser, eine zusätzliche eigene Mühle zu öffnen, als eine gegnerische Mühle zu verhindern.

Besonders erstrebenswert sind folgende Situationen: Die roten Steine bilden eine so genannte „Zwickmühle“, das bedeutet, dass der rote Spieler bei jeder Runde eine Mühle schließen kann. Dies erlaubt ihm, die Steine des Gegners schnell zu dezimieren, ohne dass dieser eine wirksame Gegenmaßnahme ergreifen kann.

Eine gängige Strategie ist die *Zentrumsmühle*. Sie besteht darin, als anziehender Spieler zügig eine Mühle auf dem mittleren Ring anzustreben. Weiß versucht, zwei der zentralen Kreuzungspunkte und anschließend die Ecke zwischen diesen Kreuzungspunkten zu besetzen. Damit droht er mit zwei offenen Mühlen gleichzeitig. Erfahrene



„Zwickmühle“

Schwarz-Spieler kontern, indem sie ebenfalls mit den ersten beiden Steinen Kreuzungen besetzen. Diese Strategie führt bei optimalem Spiel beider Kontrahenten zu Remis. Da ein solches Spiel jedoch schwer zu durchschauen ist und beide Spieler deshalb anfällig für Fehler sind, endet das Spiel in der Praxis vergleichsweise häufig mit dem Sieg eines der Spieler.

5 Turnierwesen

5.1 Welt-Mühlespiel-Dachverband (WMD)

Das Turnierwesen wird durch den Welt-Mühlespiel-Dachverband, kurz WMD, geregelt. Er setzt nicht nur die genauen Spielregeln fest, sondern regelt auch den Turnierablauf. Wie beim Schach wird bei großer Teilnehmerzahl nach *Schweizer System* gespielt und bei kleiner Teilnehmerzahl vollrundig (jeder gegen jeden). Um die Zahl der unentschiedenen Spiele auf einem Minimum zu halten, wird grundsätzlich mit Zeitvorgaben gespielt. Je nach Rundenzahl wird mit 5, 7 oder 10 Minuten Bedenkzeit pro Spieler und Runde gespielt, wobei zur Kontrolle *Schachuhren* verwendet werden. Ziel des WMD ist es, das Mühlespiel weltweit zu fördern. Aktive Zentren bestehen in der Schweiz, Deutschland, Österreich, Großbritannien, Tschechien, Italien und Polen (Stand: Februar 2008).

5.2 Titel

Der WMD vergibt ähnlich wie beim Schach zwei verschiedene Titel: Den Großmeister-Titel (GM) und den Meister-Titel (MM). Für den Großmeister-Titel sind zwanzig Turniersiege erforderlich, wovon mindestens zehn ohne eine einzige Niederlage gewonnen werden

müssen. Für den Meister-Titel sind 15 Podestplätze nötig. Turniere werden nur gezählt, wenn sie vorher dem WMD bekannt gegeben werden und gewisse Auflagen an Teilnehmer- und Rundenzahl erfüllen. Per Februar 2008 gibt es vier Großmeister und 20 Meister. Die Großmeister sind **Markus Schaub** als dominierende Persönlichkeit von 1982 bis 1992, **Alain Flury**, **Manfred Nüscheler** und **Adrian Wenger**.

5.3 Meisterschaften

Der WMD veranstaltet seit 1996 eine Europameisterschaft. Bis 2004 fand diese jeweils an der **Lenk** in der Schweiz statt, von 2005 bis 2008 in **Passau**, 2009 in **Seen** bei Seebruck am Chiemsee und seit 2010 in **München**. Mit elf Titeln ist GM Alain Flury (CH) der erfolgreichste Spieler. Weitere Europameister sind GM Adrian Wenger (Schweiz, zwei Titel), GM Markus Schaub (Schweiz, ein Titel), Jakub Borlik (Polen, ein Titel), Matthias Lorenz (Deutschland, ein Titel) und Karl-Heinz Andraschko (Deutschland, zwei Titel).

Von 1987 bis 1997 fand im englischen **Hutton-Le-Hole** eine Weltmeisterschaft statt. Mit vier Titeln führend ist MM Andy Fawbert (Großbritannien). Je einen Titel weisen auf: MM Mike Sunley (Großbritannien), MM Anthony Eddon (Großbritannien), MM Raymond Thompson (Großbritannien), MM Eric Weldon (Großbritannien), GM Markus Schaub (Schweiz), GM Adrian Wenger (Schweiz) und MM Franz Beyeler (Schweiz).

5.4 Vereinswesen

Es gibt in der Schweiz zwei Mühlespielvereine: 1974 entstand in der französischsprachigen Schweiz der Club de Charret de Granges-Marnand. Dieser Klub organisierte nebst Klubturnieren auch Tourneen durch die Westschweiz, wobei MM Angelo Fuschetto die Szene in der Westschweiz bis heute weitgehend dominiert. 1978 entstand der Mühlespielverein Bern. Dieser Klub brachte mit Hans Schürmann, Markus Schaub, Manfred Nüscheler, Alain Flury und Adrian Wenger so starke Mühlespieler hervor, dass nahezu alle international bedeutenden Turniere ab 1996 von diesem Klub gewonnen werden konnten.

Verschiedene Versuche, in Deutschland einen Klub mit regelmäßigen Treffen zu etablieren, schlugen fehl, so dass sich die besten Spieler jeweils über Internet duellieren.

5.5 Internet-Plattformen

Das Mühlespiel hat vom Internet-Boom der letzten Jahre profitiert. Es gibt zahllose Internet-Plattformen, auf denen Mühle gespielt werden kann.

6 Varianten

- **Lasker-Mühle** mit zwei Regeländerungen: (1) Die beiden Phasen werden nicht voneinander getrennt, d. h. es steht den Spielern frei, einen Stein zu ziehen oder einen Stein zu setzen. (2) Es wird mit je zehn Steinen gespielt.
- Es gibt auch Spielvarianten, bei denen die drei Quadrate des Spielbrettes durch regelmäßige Fünf- oder Sechsecke ersetzt sind. Die Anzahl der Spielsteine je Spieler steigt dann auf 11 oder 13 an, die Regeln bleiben sonst gleich.
- Auch gibt es zwei Varianten, die das Mühle-Spiel in die dritte Dimension verlagern: Beim **Raummühle** versucht man, auf 4x4 Stäben eine Reihe von vier Kugeln zu bekommen. Die Regeln sind ähnlich wie bei **Vier gewinnt**. Bei der Variante „**Kubusmühle**“ handelt es sich um drei ineinander geschachtelte Würfel, die so mit Stäben verbunden sind, dass jede Seite des größten Würfels ein Mühlebrett bildet. Nun wird quasi auf sechs Mühlebrettern gleichzeitig gespielt. Die Regeln gleichen denen des klassischen Mühlespiels. Die Anzahl der Spielsteine ist jedoch auf 18 erhöht und ab sieben verbliebenen Spielsteinen darf gesprungen werden.
- Die oben abgebildete Radmühle (auch Rundmühle) ist eine römische Variante, die mit lediglich drei Steinen pro Spieler gespielt wurde. Wer zuerst eine Mühle besaß, hatte gewonnen.
- Das erwähnte Dreiermühle besaß wie die Neunermühle ebenfalls neun Spielpunkte, jedoch fehlten die beiden Diagonalen. Sie wurde mit nur drei Steinen je Spieler gespielt.

7 Literatur

- Berger, Friedrich: *Das Mühlebrett an einem Hause in Goslar*. In: *Mitteilungen der ANISA 1996*; 17, S. 17–32.
- Berger, Friedrich: *Das Mühlebrett zwischen chinesischem Wahrsagegerät und karolingischem komputistischem Diagramm*. In: *Almogaren 2000*; 31, S. 89–116.
- Frank, Thea: *Praktischer Leitfaden des Mühlespiels: Eine leicht verständliche Einführung*. Friedrich M. Hörhold-Verlag, Hildesheim (Deutschland) 1951.
- Gasser, Ralph: *Applying Retrograde Analysis to Nine Men's Morris*. In: *Artificial Intelligence 1990*; 2, S. 161–173.
- Gasser, Ralph: *Solving Nine Men's Morris*. In: *Computational Intelligence 1996*; 12, S. 24–41.

- Gräber, Stefan: *Strategien beim Mühlespiel (Diplomarbeit)*. Lehrstuhl für Angewandte Mathematik und Informatik, Saarbrücken (Deutschland) 1973.
- Hartogh, Theo: *Mühle, Dame, Halma*. Falken Verlag, Niedernhausen (Deutschland) 1999.
- Jama Musse Jama: *Shax: The preferred game of our Camel-herders and other traditional African Entertainments*. Sun Moon Lake, Rom (Italien) 2000.
- Lincke, Thomas: *Perfect Play using Nine Men's Morris as an example (Diplomarbeit)*. Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich (Schweiz) 1994.
- Mandl, Franz: *Die Mühle-Darstellungen auf Fels in den Nördlichen Kalkalpen*. In: *Mitteilungen der ANI-SA 1994; 15*, S. 44–65.
- Müller, Reiner F.: *Mühle: Um Ecken denken und gewinnen (ECON Ratgeber)*. ECON Taschenbuch Verlag, Düsseldorf (Deutschland) 1987.
- Popova, Assia: *Analyse formelle et classification des jeux de calculs mongols*. In: *Études Mongoles 1974; 5*, S. 7–60.
- Riemschneider, Margarete: *Glasberg und Mühlebrett*. In: *Jahrbuch für Symbolforschung 1968; 6*, S. 137–149.
- Schürmann, Hans & Nüscheler, Manfred: *So gewinnt man Mühle*. Otto Maier Verlag Ravensburg, Ravensburg (Deutschland) 1980.

8 Weblinks

 **Commons: Morris games** – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien

- Welt-Mühlespiel-Dachverband
- Anleitung und Gedanken zu Strategien
- Übungen, Programme, Beispiel-Partien, Berichte und Downloads

9 Text- und Bildquellen, Autoren und Lizenzen

9.1 Text

- **Mühle (Spiel)** *Quelle:* [http://de.wikipedia.org/wiki/M%C3%BChle%20\(Spiel\)?oldid=139259759](http://de.wikipedia.org/wiki/M%C3%BChle%20(Spiel)?oldid=139259759) *Autoren:* Schewek, DaB., Aka, Stefan Kühn, Elwood j blues, Gurt, Warp, Tsor, Seewolf, Sansculotte, Andim, Pfmeyer, Anathema, Berreu, Zwobot, Wolfgang1018, Sigune, Bernhard55, Stefan64, MKI, RokerHRO, Musklprozz, Terabyte, Sinn, Peter200, Peng, Trublu, Elborn, Ot, P. Birken, Sec, Shanul, Felix Wiemann, Immanuel Giel, DasBee, H005, Frank Klemm, Andy E, Dirkb, Hopet, Horrz, Diba, Kopoltra, AlMare, Frantisek, Gr650, StillesGrinsen, Dark Avenger, Abubiju, DrSeehas, Mr. Mancala, W!B:, Ephraim33, Sulfolobus, Chrislb, RobotQuistnix, YurikBot, Hermannthomas, Karl Bräuchter, Der Lange, Chaddy, Skyman gozilla, Frank C. Müller, Panda17, Gliwi, DMKE, Clanget, LKD, Oxymoron83, Michaelmess, Tambora, Harry8, Thornard, Pfaerrich, PixelBot, Luxo, Thijs!bot, DaQuirin, Horst Gräbner, Manfred Nüscheler, JAnDbot, Joachim Peter Graf, ComillaBot, USt, UncleP, Dr.Inform, Lefschetz, Septembermorgen, Georg.Haas, Blaufisch, L&K-Bot, Abdu Dani, DodekBot, TheJH, VolkovBot, P UdK, Cactus007, La Corona, Moros, CFT, Regi51, UKGB, Krawi, Emilheigl, Blunt., M.Ermatinger, Der.Traeumer, V.R.S., Engie, Hxhbot, Micha L. Rieser, Xario, Umherirrender, BWesten, Alnilam, Kh555, Pittimann, Hagenbäumer, Encyclopedist, Querverplänkler, Hans Adler, Alexbot, BOTarate, Inkowik, DumZiBoT, LaaknorBot, ShadeOfGrey, Lightbearer, Halma und Mühle, GrouchoBot, Århus, Xqbot, ArthurBot, Howwi, Geierkrächz, Silverije, Wilske, LucienBOT, Massimo plustic, Alexandronikos, Ein Zar, Antonsusi, EmausBot, ZéroBot, Didym, Waithamai, WikitanvirBot, ChuispastonBot, Hephaion, MerllwBot, KLBot2, NetAktiv, HilberTraum, Naboo N1 Starfighter, Barney97, Macuser10, Veliensis, Natsu Dragoneel, Alois Prechtl, WandolynKlygax, Mreschit und Anonyme: 127

9.2 Bilder

- **Datei:Burg_Teufelsstein_Muehle.jpg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b2/Burg_Teufelsstein_Muehle.jpg *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* ? *Ursprünglicher Schöpfer:* ?
- **Datei:Commons-logo.svg** *Quelle:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Lizenz:* Public domain *Autoren:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Ursprünglicher Schöpfer:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Datei:MuehlespielAlt.jpg** *Quelle:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/MuehlespielAlt.jpg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* Selbst fotografiert *Ursprünglicher Schöpfer:* Shanul
- **Datei:Muzej_Medimurja,_Čakovec_(Croatia)_-_stol_za_mlin_i_šah.jpg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/84/Muzej_Me%C4%91imurja%2C_%C4%8Cakovec_%28Croatia%29_-_stol_za_mlin_i_%C5%A1ah.jpg *Lizenz:* CC BY-SA 3.0 *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Silverije
- **Datei:Mühle2.svg** *Quelle:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/M%C3%BChle2.svg> *Lizenz:* Public domain *Autoren:* Ursprünglich erstellt von Gurt als Bild:M%C3%BChle2.png *Ursprünglicher Schöpfer:* Gurt, SVG-Version: Oleg89
- **Datei:Mühlespiel.jpg** *Quelle:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bf/M%C3%BChlespiel.jpg> *Lizenz:* CC-BY-SA-3.0 *Autoren:* fotografiert am 15.11.2004 *Ursprünglicher Schöpfer:* Dirk Broßke
- **Datei:Nine_Men's_Morris_board.svg** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/Nine_Men%27s_Morris_board.svg *Lizenz:* Public domain *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Elembis
- **Datei:Nine_Mens_Morris_maximum.PNG** *Quelle:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Nine_Mens_Morris_maximum.PNG *Lizenz:* Public domain *Autoren:* Eigenes Werk *Ursprünglicher Schöpfer:* Admiralatlantis

9.3 Inhaltslizenz

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0