

Grundkurs Go

© Hartmut Kehmann

Lektion 11
Endspiel (*Yose*)

Im Endspiel ist es schwierig, die richtige Zugreihenfolge zu finden. Natürlich sollten die Züge in der Reihenfolge ihrer Werte ausgeführt werden, aber hier beginnt das Problem. Was ist der Wert eines Zuges? Für einen Zug in Nachhand *gote* gibt es eine eindeutige Bewertungsmethode, aber wie viel ist der Wert eines Zuges in Vorhand *sente* im Vergleich dazu? Es gibt ein Sprichwort, dass ein Vorhandzug den doppelten Wert eines Nachhandzuges hat, aber das ist nur eine grobe Idee und kann sogar falsch sein. Abgesehen davon ist *sente* keine feste Sache, es ändert sich von Zug zu Zug. Aufgrund dieser Schwierigkeiten gibt es bis heute keine geschlossene Endspieltheorie, die eine mathematische Beziehung zwischen Zügen in Vorhand und Nachhand herstellt. Man kann zwar den Wert eines jeden einzelnen Zuges im Endspiel methodisch berechnen, die eigentliche Schwierigkeit liegt aber in der Festlegung der Reihenfolge, weil dafür eigentlich das gesamte Brett berücksichtigt werden muss. Dennoch ist die Kenntnis, nach welchen Regeln der Wert eines Zuges bemessen wird, die Grundlage für alle weiteren Entscheidungen. Dafür müssen wir zunächst klären, was Vorhand und Nachhand bedeutet.

Nachhand *gote* (*ryo gote)*

ein Zug, auf den es keine bilanzändernde lokale Fortsetzung gibt oder der nicht unmittelbar lokal beantwortet wird. Ein Spieler hat Nachhand, wenn er temporär oder abschließend lokal den letzten Zug tätigt.

Vorhand *sente*

ein Zug der unmittelbar lokal beantwortet wird.

Gegnervorhand *gyaku sente*

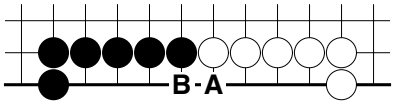
ein Nachhandzug in einer Gegend, in welcher der andere Spieler Vorhand gehabt hätte.

Doppelvorhand *ryo sente*

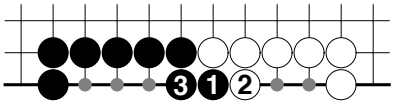
ein Zug in einer Gegend, in der beide Spieler mit Vorhand ziehen können.

Um den Wert eines Nachhandzuges zu bestimmen, vergleichen wir die Resultate einer Seite bei wechselndem Anzug für beide Parteien und summieren die Ergebnisse (Schwarz1 - Schwarz 2 + Weiß 1 - Weiß 2). S1 beziffert die Punkte, die Schwarz als Anziehender erzielt, das kann die gleiche Anzahl sein oder eine andere, falls Weiß beginnt zu ziehen (S2). Die Differenz S1 - S2 ist der schwarze Profit durch den Anzugsvorteil. Für Weiß haben W1 und W2 die gleiche analoge Bedeutung. Die Summe der beidseitigen Profite ist der *deiri,* swift value oder kurz der Wert eines Zuges. Wir zählen keine Minuspunkte etwa durch den Verlust von Steinen, sondern lediglich den positiven Wert der Züge für beide Seiten und vergleichen. Das vermeidet Doppelzählungen und ähnliche Fehler.

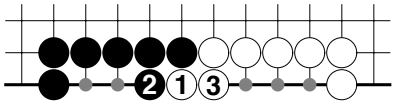
S1 - S2 + W1 - W2



Dia. 1



Dia. 1a



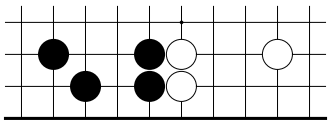
Dia. 1b

Dia.1 In dieser symmetrischen Situation würde Schwarz auf A beginnen und Weiß auf B. Betrachten wir die Ergebnisse.

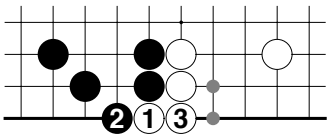
Dia.1a Wenn Schwarz beginnt, sichert er drei Gebietspunkte (S1 = 3), Weiß erhält zwei Punkte (W2 = 2).

Dia.1b Bei weißem Beginn ist das Ergebnis umgekehrt W1 = 3 und S2 = 2

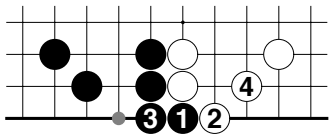
S1 - S2 + W1 - W2 = 3 - 2 + 3 - 2 = 2 Die lokale Situation erhält deshalb die Bewertung 2 Punkte. In diesem Beispiel war ein Zugbeginn für beide Seiten *gote*, das ist natürlich nicht immer so.



Dia. 2



Dia. 2a



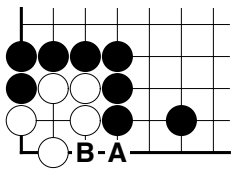
Dia. 2b

Dia.2 Hier haben wir eine andere Situation.

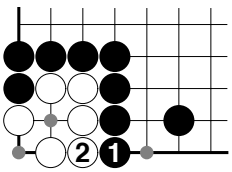
Dia.2a Wenn Weiß beginnt sichert er sich zwei Gebietspunkte (W2 = 2) im Unterschied zu seinem Ergebnis bei schwarzem Beginn. Weiß endet lokal in Nachhand.

Dia.2b Wenn Schwarz beginnt erzielt er einen Gebietspunkt im Vergleich zum vorherigen Diagramm. Die Summe beider Ergebnisse sind drei Punkte. Ein lokaler Zug hier ist drei Punkte wert. Es gibt aber noch einen wichtigen Unterschied zu Diagramm 1. Wenn Weiß W4 auslässt, kann über W2 geschnitten werden. Zum richtigen Zeitpunkt gespielt wird Weiß deshalb decken müssen und Schwarz behält die Vorhand.

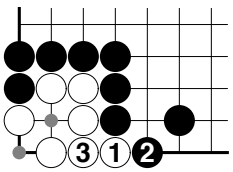
In Diagramm 1 hatten beide Seiten Nachhand, in Diagramm 2 Weiß weiterhin Nachand, Schwarz hingegen Vorhand. Allerdings ist *sente* keine absolute Kategorie, was Vorhand ist und was eher nicht unterliegt einem ständigen Wandel während eines Spieles.



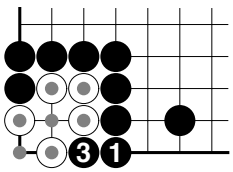
Dia. 3



Dia. 3a



Dia. 3b



Dia. 3c

Dia.3 Beide Seiten beginnend würden hier auf A ziehen. Die Frage ist, ob SA *sente* ist, denn ein Folgezug SB würde die weiße Gruppe töten.

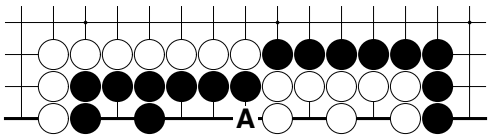
Nehmen wir zunächst an, Weiß antwortet, dann beträgt der Unterschied zwischen den Diagrammen 3a und 3b einen Punkt.

Dia.3c Wenn Weiß nicht antwortet, tötet S3 die weiße Gruppe. Dabei erzielt Schwarz 12 Punkte, sieben Gebietspunkte und fünf Gefangene. Wenn es auf dem Brett einen größeren Zug gibt, so wird Weiß in Diagramm 3a nicht antworten.

Wir sehen also, dass *sente* ein relativer Begriff ist und die gleiche lokale Situation kann im Gesamtkontext des Spieles zu einem bestimmten Zeitpunkt *sente* sein, zu einem anderen aber nicht. Im Zusammenhang mit der Endspieltheorie benutzen wir den Begriff *sente* deshalb ausschließlich im lokalen Kontext in der Weise, dass für die entsprechende Seite wertverändernde Folgezüge bestehen und deshalb eine lokale Antwort erfolgt.

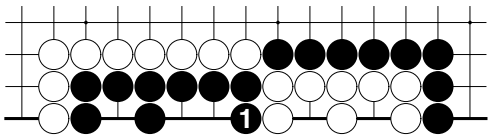
Folgezüge

In der Spielpraxis ist es so, dass die meisten Situationen zunächst lokal nicht ausgespielt werden, sondern erst dann, wenn die sich dadurch ergebende Bilanzveränderung dem sogenannten Schwellenwert entspricht. Der Schwellenwert ist der temporär höchste erzielbare Punktgewinn durch einen Zug oder eine Zugsequenz. Er wird naturgemäß im Verlauf des Spieles immer kleiner, bis schließlich keine wertverändernden Züge mehr möglich sind.



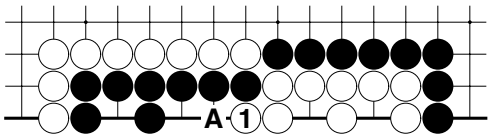
Dia. 4

Dia.4 Hier haben beide Seiten einen Zug auf A, wieviel ist er wert?



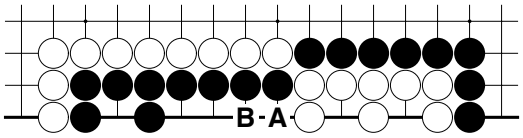
Dia. 4a

Dia. 4a Wenn Schwarz hier zieht sichert er sich drei Gebietspunkte.

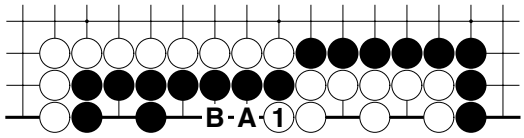


Dia. 4b

Dia. 4b Nach W1 hätte Weiß noch einen wertverändernden Folgezug auf A. Schwarz wird antworten, weil sonst die Gruppe stirbt. Danach hat Schwarz zwei Gebietspunkte, also einen weniger als in Diagramm 4a. Ein Zug auf A im Ausgangsdiagramm ist also einen Punkt wert, für Schwarz in *gote* und für Weiß in *sente*.



Dia. 5

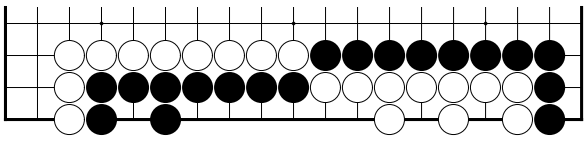


Dia. 5a

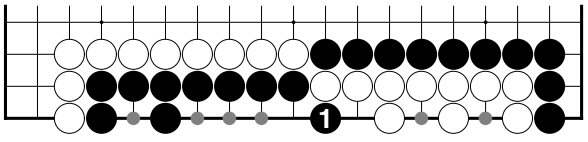
Dia.5 Hier ist die schwarze Kette um einen Stein verlängert. Wenn Schwarz beginnt, zieht er auf A und hat vier Punkte.

Dia.5a Wenn Weiß beginnt, könnte Schwarz auf A antworten, das ist aber für das Leben nicht erforderlich und wäre Nachhand. Weiß hingegen kann auf A in Vorhand fortsetzen. Wenn die Folgezüge für eine Partei Nachhand sind und für die andere Vorhand, legen wir der Wertermittlung grundsätzlich die Vorhandsequenz zugrunde. Dabei ist es unerheblich, ob die Züge später tatsächlich auch in dieser Form ausgeführt werden. Die Wertermittlung ist kein Verfahren zur Vorhersage dieser Züge sondern dient lediglich dem Wertvergleich zwischen verschiedenen Zügen. Wie groß ist also der Wert eines Zuges A im Ausgangsdiagramm? Da sich das weiße Gebiet in diesem Fall nicht verändert, brauchen wir es nicht zu berücksichtigen.

S1 = 4, S2 = 2, der Wert beträgt zwei Punkte, das ist einer mehr, als in Diagramm 4.

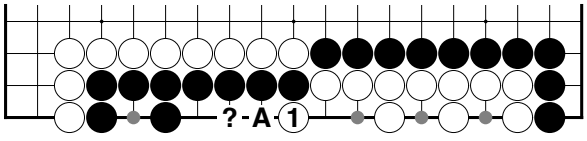


Dia. 6



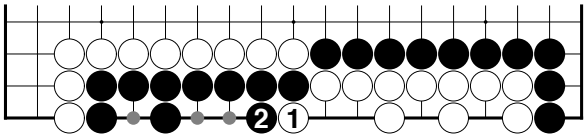
Dia. 6a

Dia.6 Hier ist die Situation insofern verändert, als Züge auch das weiße Gebiet beeinflussen. Weiterhin ist die lokale Sequenz nicht mit einem Zug abgeschlossen.

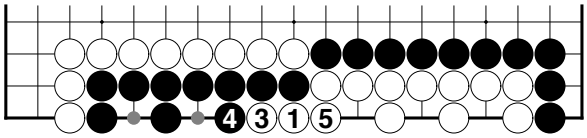


Dia. 6b

Dia.6a Wenn Schwarz beginnt, ist die Situation bereits geklärt, es gibt keine wertverändernden Folgezüge, S1 = 3, W2 = 2.
Dia.6b Begint Weiß hingegen, so ist unklar, wer den Zug A bekommt, denn Weiß kann hier im Unterschied zu Diagramm 5a nicht in Vorhand ziehen. Auch SA wäre nicht zwangsläufig Vorhand, denn die weiße Gruppe lebt bereits. Wenn beide Seiten Folgezüge in Nachhand haben, kann man oft nicht entscheiden, welche Seite dort zuerst ziehen wird und das erschwert natürlich die Wertberechnung. Man kann aber bei einer gleichen Wahrscheinlichkeit einfach die Ergebnisse mitteln. Wie groß ist S2 als schwarzes Ergebnis nach einem weißen Beginn?



Dia. 6c

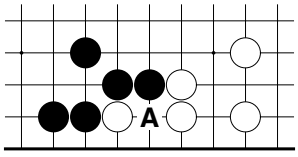


Dia. 6d

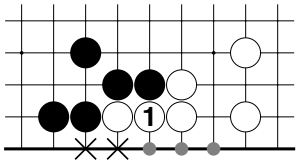
Dia.6c Wenn Schwarz blockt, hat er drei Gebietspunkte, kann aber mit einer weiteren Wahrscheinlichkeit von 50% noch einen Stein schlagen (0,5 Punkte).
Dia.6d Bei einer weißen Fortsetzung hat Schwarz eindeutig zwei Punkte.
Das Mittel aus beiden Ergebnissen ist 2,75 Punkte für S2. Fehlt noch das Ergebnis für W1 (weißes Ergebnis nach eigenem Anfang). Nach 6c hat Weiß zwei oder drei Punkte (2,5), nach 6d eindeutig drei. Das weiße Mittel aus 6c und 6d (W1) ist deshalb ebenfalls 2,75 Punkte. Wir können nun bilanzieren. S1 - S2 + W1 - W2 = 3 - 2,75 + 2,75 - 2 = 1 Ein Anfangszug in Diagramm 6 ist einen Punkt wert. Das mag etwas überraschen, ist aber doch einsichtig, da der Unterschied zwischen Diagramm 5a und 6a darin besteht, dass Weiß im ersteren in Vorhand auf A ziehen kann, im letzteren aber nur in Nachhand. Die beschriebene Methode zur Wertberechnung ist ein mathematischer Ansatz, der nicht bedeutet, dass die Züge auch in dieser Weise ausgeführt werden. In Wahrheit ist in Diagramm 6b die Wahrscheinlichkeit, dass Weiß auf A zieht größer als ein schwarzer Zug dort, denn mit WA ist eine wesentlich größere Drohung verbunden. Der tatsächliche Wert im Beispiel liegt deshalb "irgendwo" zwischen Eins und Zwei und es bringt aus meiner Sicht keinen weiteren Fortschritt, dies pseudogenau ausdrücken zu wollen. Das Beispiel sollte aber zeigen, auf welche Weise der Wert von Nachhandzügen praktikabel bestimmt werden kann.

> Folgezüge in Vorhand werden mit dem vollen Wert berechnet,
> Nachhandfolgezüge mit dem Durchschnitt der Möglichkeiten.

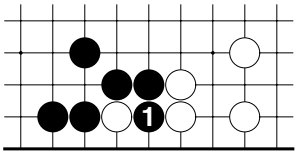
Eine lokale Zugfolge, die wertverändernde Züge offen lässt, nennen wir eine offene Sequenz, im Gegensatz zu einer geschlossenen Sequenz, die lokal abgeschlossen ist. In der Regel wird eine Sequenz unterbrochen und damit offen, wenn der bereits erzielte Momentwert deutlich größer ist, als der noch zu realisierende Folgewert und dehalb andere nicht lokale Züge werthaltiger sind.



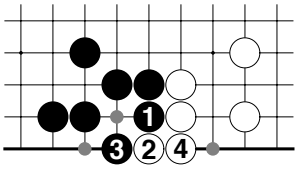
Dia. 7



Dia. 7a

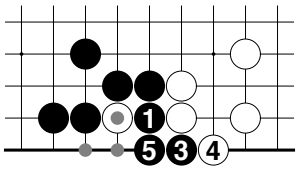


Dia. 7b



Dia. 7c

Dia.7 Welchen Wert hat ein Zug auf A?
Dia.7a Wenn Weiß beginnt haben beide Seiten auf der ersten Reihe ein *hane* in Nachhand mit gleicher Wahrscheinlichkeit. Deshalb mitteln wir die Ergebnisse und nehmen für beide Seiten einen Streckzug X *sagari* zum Rand an. Danach hat Weiß drei Gebietspunkte (W1) und Schwarz keinen (S2).
Dia.7b Nach einem schwarzen Beginn gibt es ebenfalls zwei Fortsetzungen deren Ergebnisse gemittelt werden müssen, da beide *gote* sind.
Dia.7c Weiß setzt in dieser Weise fort und behält einen Gebietspunkt, Schwarz zwei Gebietspunkte und einen Gefangenen im Vergleich zu 7a.



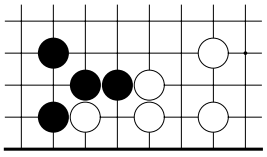
Dia. 7d

Dia.7d Wenn Schwarz fortsetzt, hat Weiß keinen Gebietspunkt mehr und Schwarz hat vier Punkte. Wir können nun S1 und W2 errechnen aus dem Mittel von 7c und 7d. S1 = 3,5 W2 = 0,5

S1 - S2 + W1 - W2 = 3,5 - 0 + 3 - 0,5 = 6

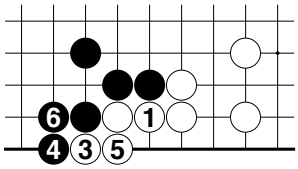
Ein Zug auf A in Diagramm 7 hat einen Wert von 6 Punkten.

Häufig wird nach S1 in 7b ohne weiteres die Folge aus 7c angenommen, aber das ist definitiv falsch. Bei korrektem Spiel können wir unterstellen, dass S1 bei einem Schwellenwert von etwa 6 Punkten gezogen wird. Der Folgezug 2 hat aber nur noch einen Folgewert von 2 Punkten, weshalb es sicher unmittelbar nach S1 größere Züge gibt als W2 in 7c.

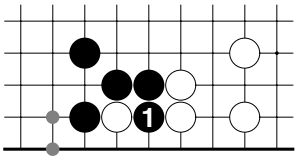


Dia. 8

Dia.8 In dieser Stellung hat Schwarz links einen Stein weniger und das verändert etwas.



Dia. 8a

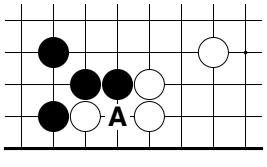


Dia.8b

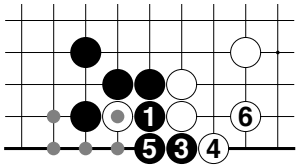
Dia.8a Nach W1 hat Schwarz nur Fortsetzungen in Nachhand, während Weiß in Vorhand *hane* spielen kann. Deshalb ist diese Fortsetzung wahrscheinlicher und Grundlage der Berechnung. Das schwarze Gebiet wird gegenüber 7a um zwei Punkte reduziert.
Dia.8b Damit kann Schwarz bei eigenem Anzug also zwei Punkte mehr erhalten, als bei weißem Beginn im Vergleich von 7a und 8a. Kurz, S1 wird um zwei Punkte größer. In 8b hat Schwarz fünf oder sechs Punkte, je nach Anzug, in 7b hingegen drei oder vier. An der übrigen Rechnung ändert sich nichts.

S1 - S2 + W1 - W2 = 5,5 - 0 + 3 - 0,5 = 8

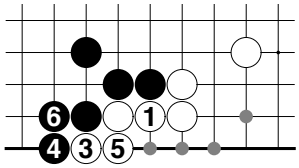
Ein Zug auf A in Diagramm 8 hat einen Wert von 8 Punkten.



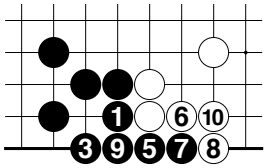
Dia. 9



Dia. 9a S1 = 6



Dia. 9b W2 = 4



2 at 9: Dia. 9c

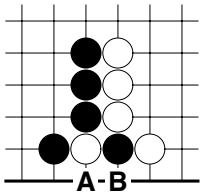
Dia.9 Hier fehlt ein weißer Stein und das verändert den Wert der Züge erneut.
Dia.9a Wenn Schwarz beginnt, hat er eine Fortsetzung in *sente*, deshalb ist diese Variante Berechnungsgrundlage. S1 sind 6 Punkte, die Grenzen kann man am besten so setzen, dass S2 bzw. W2 = 0 ist wie hier. Im Grunde ist es aber gleichgültig, wo die Zählgrenzen gesetzt werden, solange man sie für die Berechnungen nicht verändert.
Dia.9b W1 hat ebenfalls eine Fortsetzung in *sente* die dem Weißen 4 Punkte sichert (W1) im Vergleich zu 9a.

W1 + W2 = 10

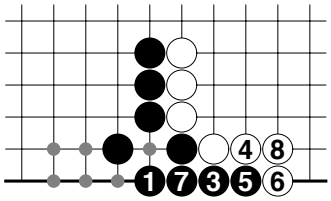
Ein Zug auf A in Diagramm 9 hat einen Wert von 10 Punkten.

Dia.9c Einen häufigen Fehler zeigt dieses Diagramm, bei dem Weiß zunächst mit W2 auf 9 droht, den weißen Stein zu retten, nach S3 aber nicht fortsetzt. Anschließend kann Schwarz die weiße Stellung um zwei weitere Punkte in Vorhand reduzieren im Vergleich zu 9a. Deckt Weiß hingegen auf 5 in 9c, dann hat er die Vorhand abgegeben für zwei Punkte im Vergleich zu 9a. Das ist bei einem angenommenen Schwellenwert von zehn Punkten eher nachteilig. Man sieht an diesem Diagramm bereits, dass es auch Stellungen gibt, in denen eine oder beide Seiten nicht nur Folgezüge in Vorhand haben, sondern der Gegner auch einmal auf der zweiten Reihe nachgeben muss. Das erhöht den Wert eines Anfangszuges um weitere zwei Punkte.

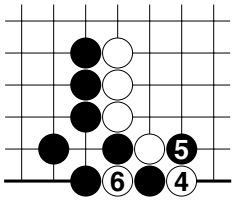
Dia.10 Wie groß ist SA bzw. WB?
Dia.10a Wenn Schwarz den Stein schlägt, hat er eine Fortsetzung in *sente*, bei der Weiß einmal nachgeben muss, weil das Risiko eines *Ko's* in der Regel zu groß ist.



Dia. 10



Dia.10a



Dia. 10b

Schwarz sichert sechs Gebietspunkte und einen Gefangenen. Die Stellung ist symmetrisch, deshalb ergibt sich für einen weißen Anfangszug ein entsprechendes Ergebnis.
Dia.10b W4 als Blockzug geht ein Korisiko ein. Das *Ko* ist für Weiß indirekt und für Schwarz direkt, deshalb ist diese Abfolge für die Wertberechnung eher unwahrscheinlich aber natürlich prinzipiell möglich.

Ein Zug auf A in Diagramm 10 hat einen Wert von 14 Punkten.

Das Fangen eines einzelnen Steines auf der zweiten Reihe hat einen Wert von 6 - 14 Punkten.

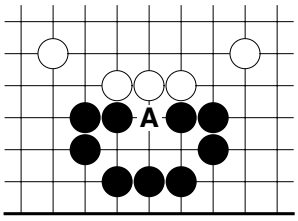
Die Bewertung von Zügen in Nachhand erfolgt durch die Addition der positiven Ergebnisse beider Seiten in Abhängigkeit vom Zugrecht. Folgezüge in Vorhand werden voll berechnet, Nachhandzüge gemittelt.

S1 - S2 + W1 - W2

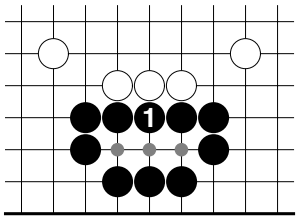
Restwerte

Der Wert eines Folgezuges kann nicht nur durch zusätzliche eigene Punkte entstehen, sondern auch durch Verminderung der gegnerischen Punkte. Das ist dann der Fall, wenn am Ende einer offenen Sequenz dem Gegner lokal Punkte verbleiben, die durch Folgezüge reduziert werden können.

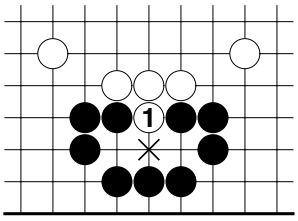
Dia.11 Wie groß ist ein Zug auf A, vorausgesetzt beide Gruppen leben?
Dia.11a Schwarz am Zug hat drei Gebietspunkte.



Dia. 11



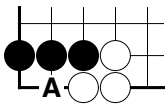
Dia. 11a



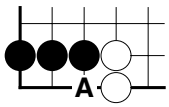
Dia. 11b

Dia. 11b Wenn Weiß beginnt haben beide Seiten die gleiche Chance für einen Nachhandzug X, deshalb muss das Ergebnis gemittelt werden. Nach SX hat Schwarz zwei Punkte, nach WX keinen. Schwarz hat also selbst nach einem weißen Anfangszug noch potentielles Gebiet, wir nennen das einen Restwert, die schwarze Stellung in 11b hat einen Wert (Stellungswert) von 1, S2 = 1.

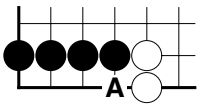
Ein Zug auf A in Diagramm 11 hat einen Wert von 2 Punkten.



Dia. 12



Dia. 13



Dia. 14

Dia.12 Ein Zug auf A ist offensichtlich einen Punkt wert, der Stellungswert der schwarzen Gruppe ist aber nur 0,5 Punkte (1+0) : 2. Das hat Konsequenzen für fortgesetzte Streckzüge in gegnerisches Gebiet.
Dia.13 Wie groß ist A? Wenn Schwarz zieht hat er 2 Punkte, wenn Weiß beginnt, haben wir die Situation aus Diagramm 12 mit einem schwarzen Stellungswert 0,5. Ein Zug A ist deshalb 2 - 0,5 also 1,5 Punkte wert. Der Stellungswert ist (2 + 0,5) : 2 = 1,25
Dia.14 S1 = 3, S2 = 1,25 A ist 1,75 Punkte wert.

Es wird deutlich, dass der Wert eines solchen *nobi* in gegnerisches Gebiet steigt mit der möglichen Anzahl der Folgezüge. Bei Fortsetzung der Reihe würde sich der Wert immer mehr 2 annähern, ohne ihn zu erreichen. Das allerdings ist eine wichtige Erkenntnis, denn es bedeutet, dass wir im Endspiel solche Züge die “nur” gegnerisches Gebiet reduzieren ohne mit besonderen Drohungen verbunden zu sein, erst dann tätigen sollten, wenn es keine 2-Punkt-Züge mehr gibt. So lange noch mindestens ein Folgezug besteht, sind sie immer größer als 1 Punkt.