

The background of the slide is a photograph of Go playing equipment. It features two large, rounded wooden containers (hoshi) on a light-colored wooden Go board. The container on the left has its lid removed and is tilted. The container on the right is open. In the foreground, a small wooden dish holds several white Go stones. Several black Go stones are scattered on the board near the open container on the left. The text 'GO' is overlaid in the center in a large, blue, serif font.

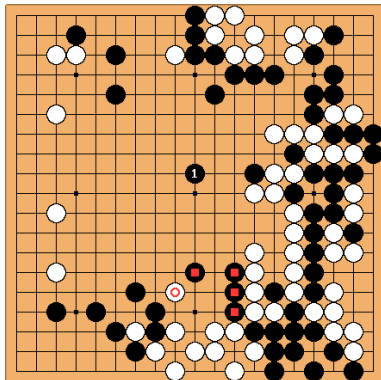
# GO

Eine Einführung in das asiatische Brettspiel

Hugo Platzer

# Was ist Go?

- ▶ Brettspiel für 2 Personen (Schwarz vs. Weiß)
- ▶ vor min. 2500 Jahren im antiken China erfunden
- ▶ Spielbrett: quadratisches Gitter, auf Schnittpunkte werden Steine gesetzt (typische Größen: 9x9, 19x19)
- ▶ Ziel: am Ende mehr als die Hälfte des Bretts zu besitzen



# Spielregeln

1. Spieler machen abwechselnd einen Zug (Schwarz beginnt)
2. Zug: Setzen oder passen (nichts tun, Gegner an der Reihe)
3. Setzen: Stein auf freien Punkt, zuerst gegnerische Ketten entfernen, dann eigene Ketten entfernen
4. Kette wird entfernt, falls sie keine Freiheiten hat
5. Freiheiten einer Kette: freie Punkte, die  $\leftrightarrow\updownarrow$  an einen Stein der Kette angrenzen
6. Setzen nicht erlaubt, falls es zu Zyklus führt
7. beide Spieler passen hintereinander  $\Rightarrow$  Auszählung
8. Punkte pro Spieler: Anzahl Steine am Brett plus Gebiet
9. Gebiet eines Spielers: freie Punkte, von denen man via  $\leftrightarrow\updownarrow$  zur Farbe des Spielers kommt, nicht aber zur gegnerischen
10. Spieler mit mehr Punkten gewinnt

# Spielregeln erklärt

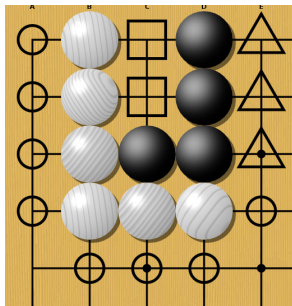


Abbildung: Freiheiten

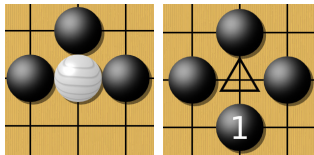


Abbildung: Schlagen 1

# Spielregeln erklärt

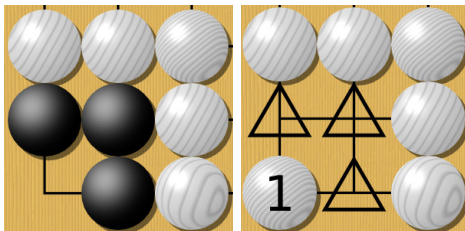


Abbildung: Schlagen 2

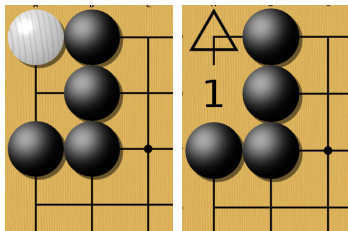


Abbildung: Selbstmord

# Spielregeln erklärt

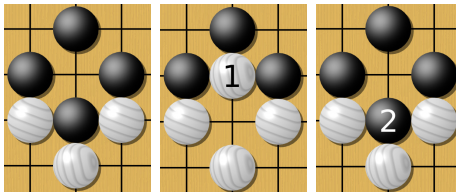


Abbildung: Zyklus (Ko)

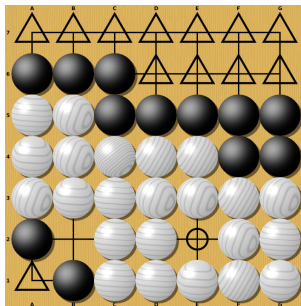


Abbildung: Auszählung

# Taktiken / Motive

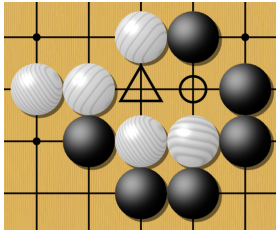


Abbildung: Mausefalle

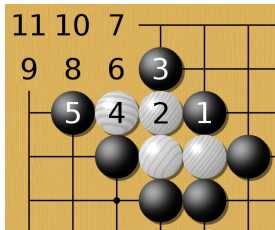


Abbildung: Treppe

# Taktiken / Motive

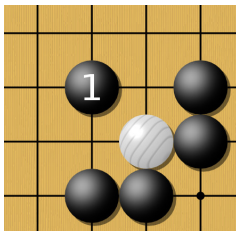


Abbildung: Netz

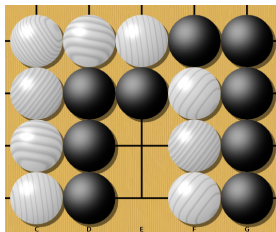
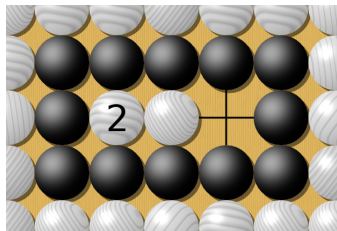
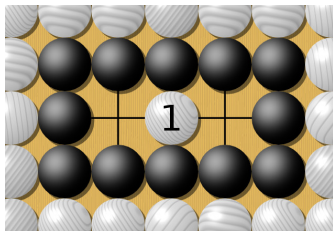
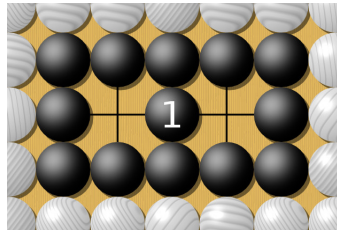
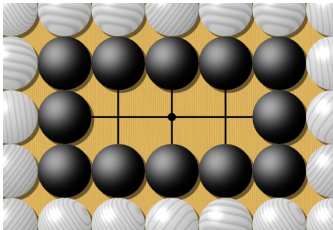


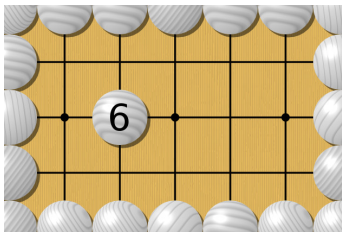
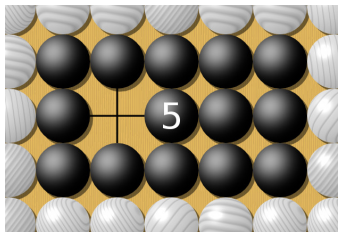
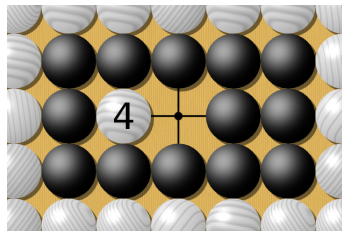
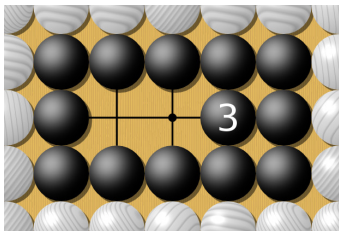
Abbildung: Seki



# Leben und Tod



# Leben und Tod



# Formen

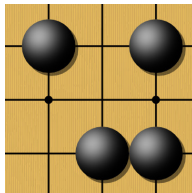
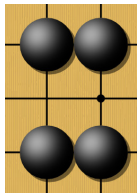


Abbildung: Bambus, Tisch

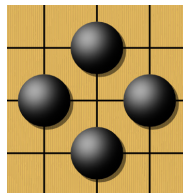
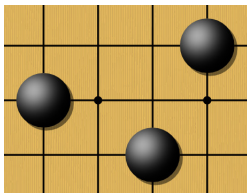
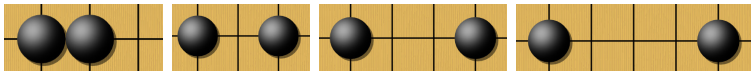
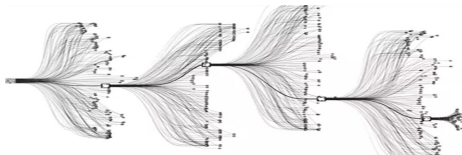
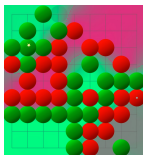


Abbildung: Bumerang, Todesstern

# Strategie

- ▶ nicht in einzelnen Steinen, sondern in Regionen des Bretts denken
- ▶ durch Kenntnisse über Leben und Tod wissen Spieler oft schon früh, wem Gebiet gehört
- ▶ Gegner nicht vernichten, sondern mit ihm tauschen
- ▶ Kompromissbereitschaft
- ▶ Effizienz (wenige Steine, viel Wirkung), Zusammenarbeit der Steine
- ▶ Eigene Steine verbinden, gegnerische trennen (schneiden)
- ▶ Zentrum vs Ecken / Ränder
- ▶ Wie eng sollen die Steine beieinander sein? Ausbreitung vs. Sicherheit



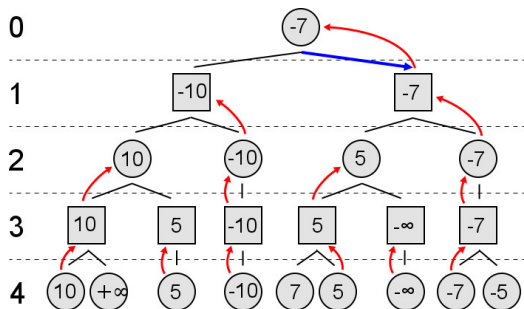


- ▶ Brettspiele eignen sich als Testfeld für KI
- ▶ AI-Hardness: Versuch via Go als Zwischenstufe allgemeine KI zu entwickeln

## Schwierigkeiten:

- ▶ hoher Branching-Faktor, nicht durch Brute-Force zu bewältigen (Menschen sprechen von Intuition)
- ▶ oft sind Steine bereits verloren, obwohl sie noch viele Freiheiten haben
- ▶ Bewertung einer Stellung schwierig (Anzahl Steine ist nicht aussagekräftig)

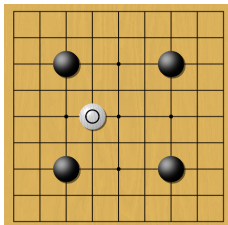
# KI für Go: Minimax



- ▶ Minimax (1960) → MCTS (2008) → DCNN (2016)
- ▶ Minimax funktioniert für Taktiken, nicht aber auf dem ganzen Brett
- ▶ frühere Programme hatten viel Expertenwissen, mittlerweile immer mehr Selbstständigkeit
- ▶ 2016 wurde Go-Weltmeister Lee Sedol von AlphaGo besiegt

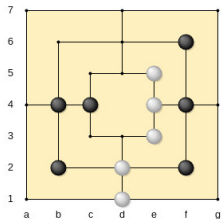
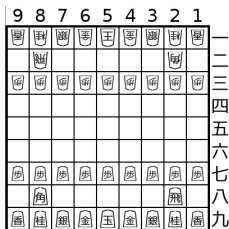
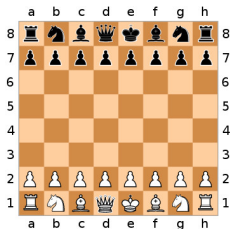
# Spielstärke / Handicap

- ▶ Go-Spieler werden (von Servern, Spielergemeinschaften etc.) nach Spielstärke bewertet (30 kyu - 1 kyu, 1 dan - 9 dan)
- ▶ Go hat Mechanismus, um Gewinnchancen bei ungleich starken Spielern gleich zu halten
- ▶ schwächerer Spieler platziert vor Spielstart mehrere Steine auf bestimmte Punkte



- ▶ 1 Stein Handicap - 1 Rang Unterschied

# Vergleich zu anderen Brettspielen



- ▶ keine unterschiedlichen Spielfiguren: der Wert eines Steins definiert sich einzig durch seine Beziehung zu anderen Steinen!
- ▶ größeres Spielbrett, mehr mögliche Züge / Brettstellungen
- ▶ kein Remis (je nach Regelvariante)
- ▶ Punktwertung: jeder Punkt ist gleich viel wert, kein einzelnes Ziel (König)
- ▶ größerer Fokus auf Intuition, diffuses / langfristiges Planen anstatt konkrete Taktiken



# Warum sollte man Go (nicht) spielen?

## **Pro:**

- ▶ Regeln einfach, aber man lernt nie aus
- ▶ viel mögliche Abwechslung bei Strategien
- ▶ abstrakte virtuelle Realität: bildet die Welt ab
- ▶ Lektionen fürs Leben: diszipliniert lernen, mit Verlusten umgehen,
- ▶ lange Tradition, viele Spieler auf der ganzen Welt
- ▶ Computer

## **Contra:**

- ▶ steile Lernkurve, besonders am Anfang, Stagnation
- ▶ großer Zeitaufwand
- ▶ sehr hierarchisch (Ränge)
- ▶ Computer