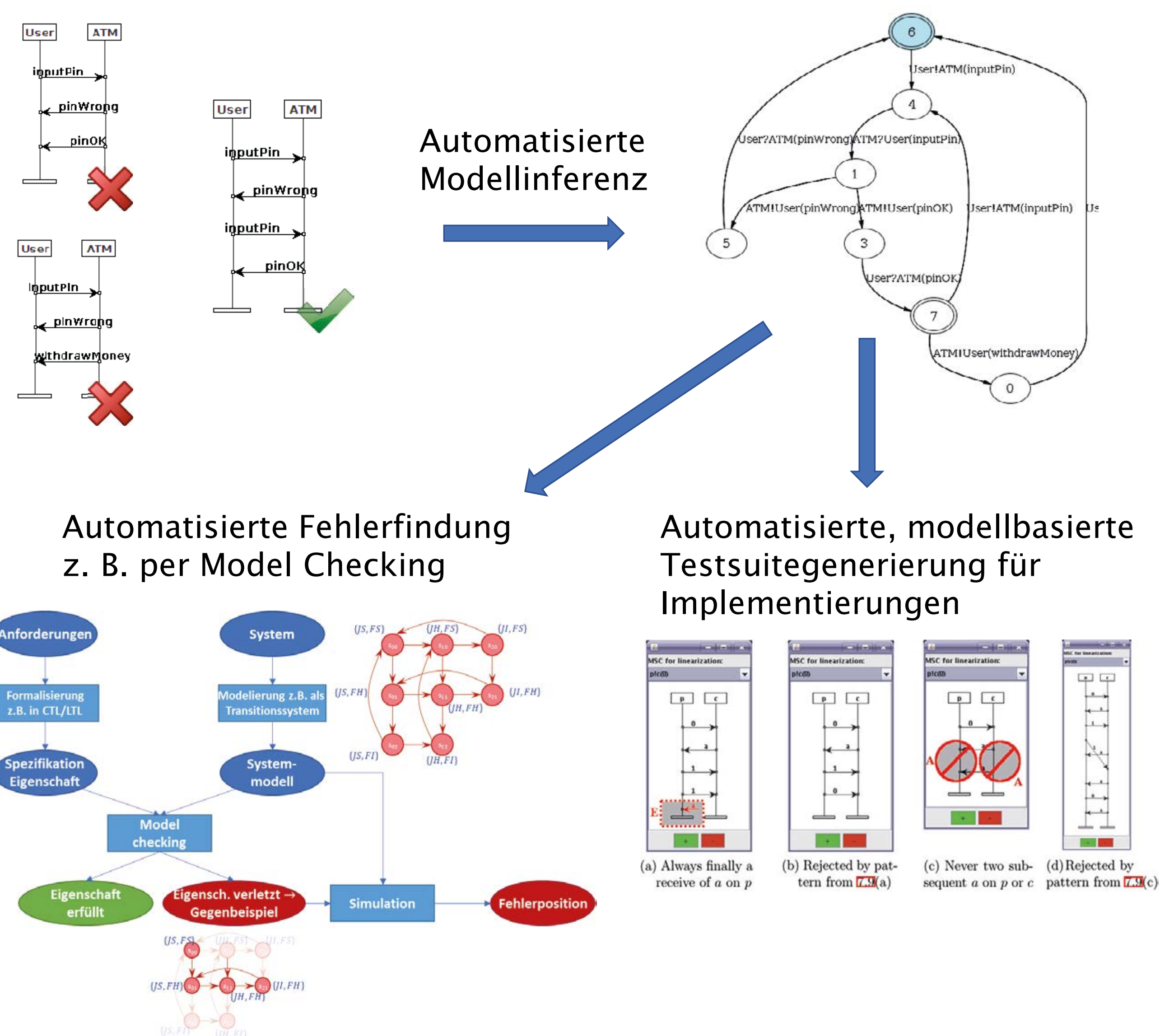


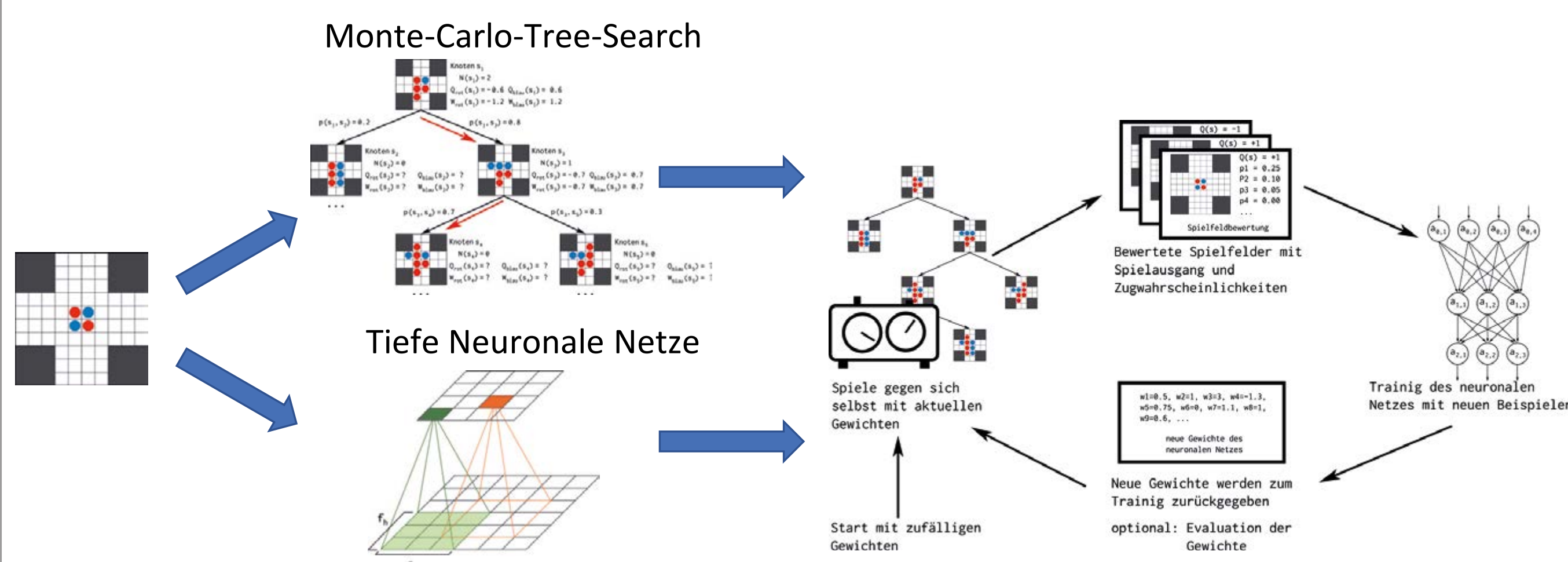
# KI-Verfahren für Modellinferenz und Serious Games

## KI für automatisierte Modell- & Testfallerstellung



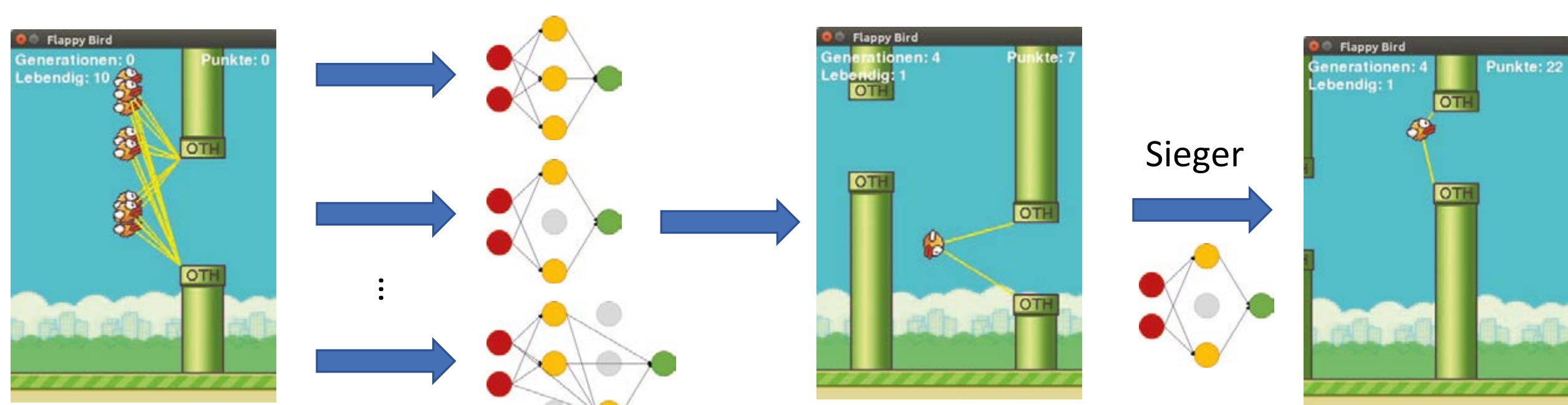
## Deep Learning in Spielen

Der AlphaZero-Ansatz für Schach [Si17] und ReversiXT [KPZ20]



[Si17] Silver et al., *Mastering the game of Go without human knowledge*, Nature, 2017.  
[KPZ20] Kern, Petri, Zimmermann, *ReversiXT mit AlphaZero*, HSP, 2020.

## Neuroevolution



Evolutionäre Algorithmen für neuronale Netze [Ri17]

Evolutionäre Entwicklung von Individuen als Zyklus von:

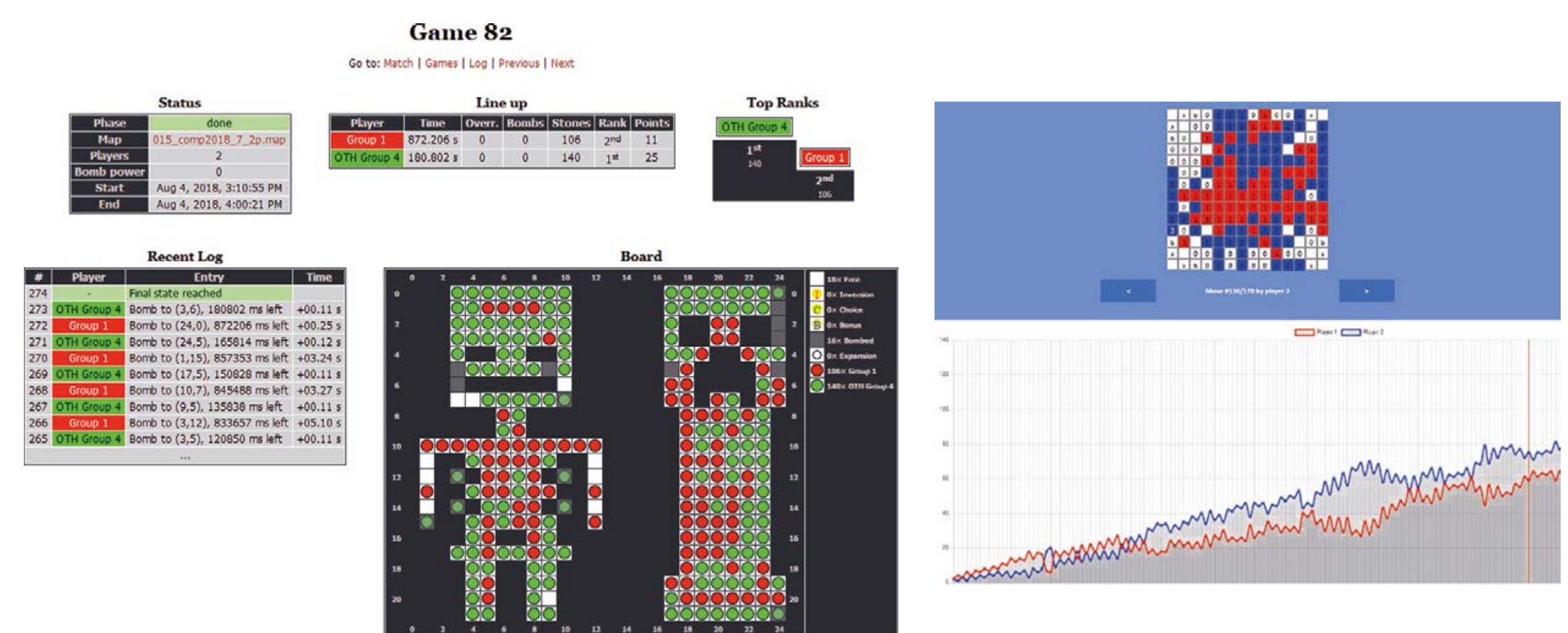
1. Erstelle neue Individuen (mit Zufallsanteil)
2. Lasse Individuen gegebenes Problem lösen
3. Bewerte Individuen
4. Kreuze die besten Individuen und fahre bei 1. fort

[Ri17] Risi et al., *Neuroevolution in Games: State of the Art and Open Challenges*, IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games, 2017.

## Analyse spieltheoretischer KI-Algorithmen

Suchraumverkleinerung:

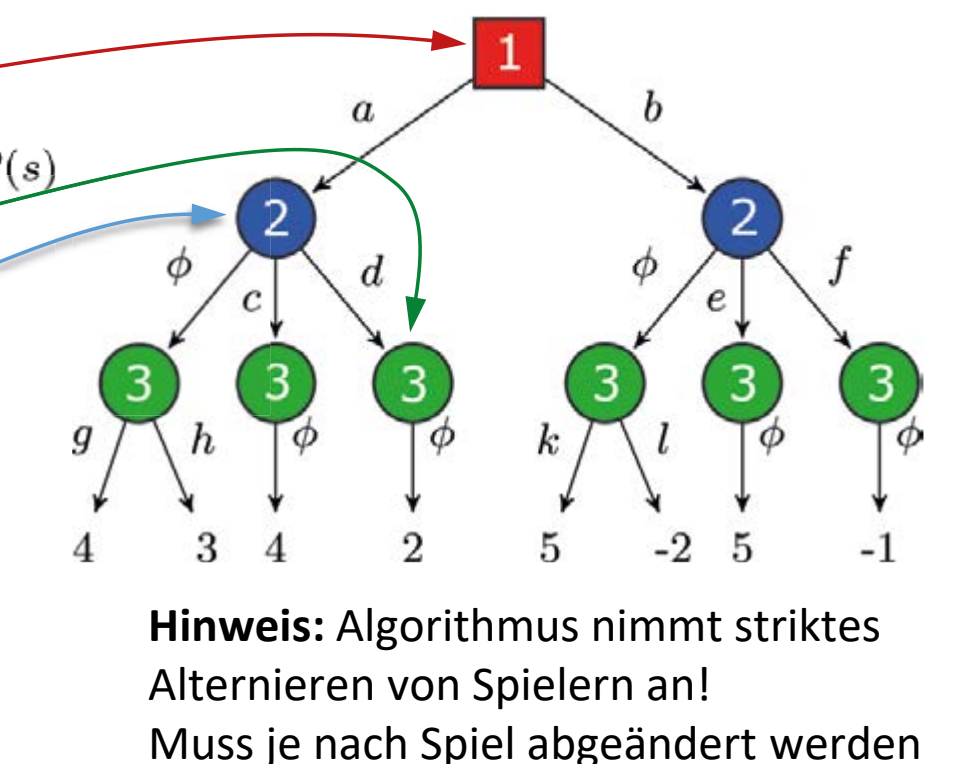
- Pruning-Strategien in Spielbäumen
- Effektive Mehrspieler-Strategien in Spielbäumen
- Monte-Carlo-Tree-Search-Optimierungen
- Hybride Baumverfahren



## Der BRS<sup>+</sup>-Algorithmus [Es13]

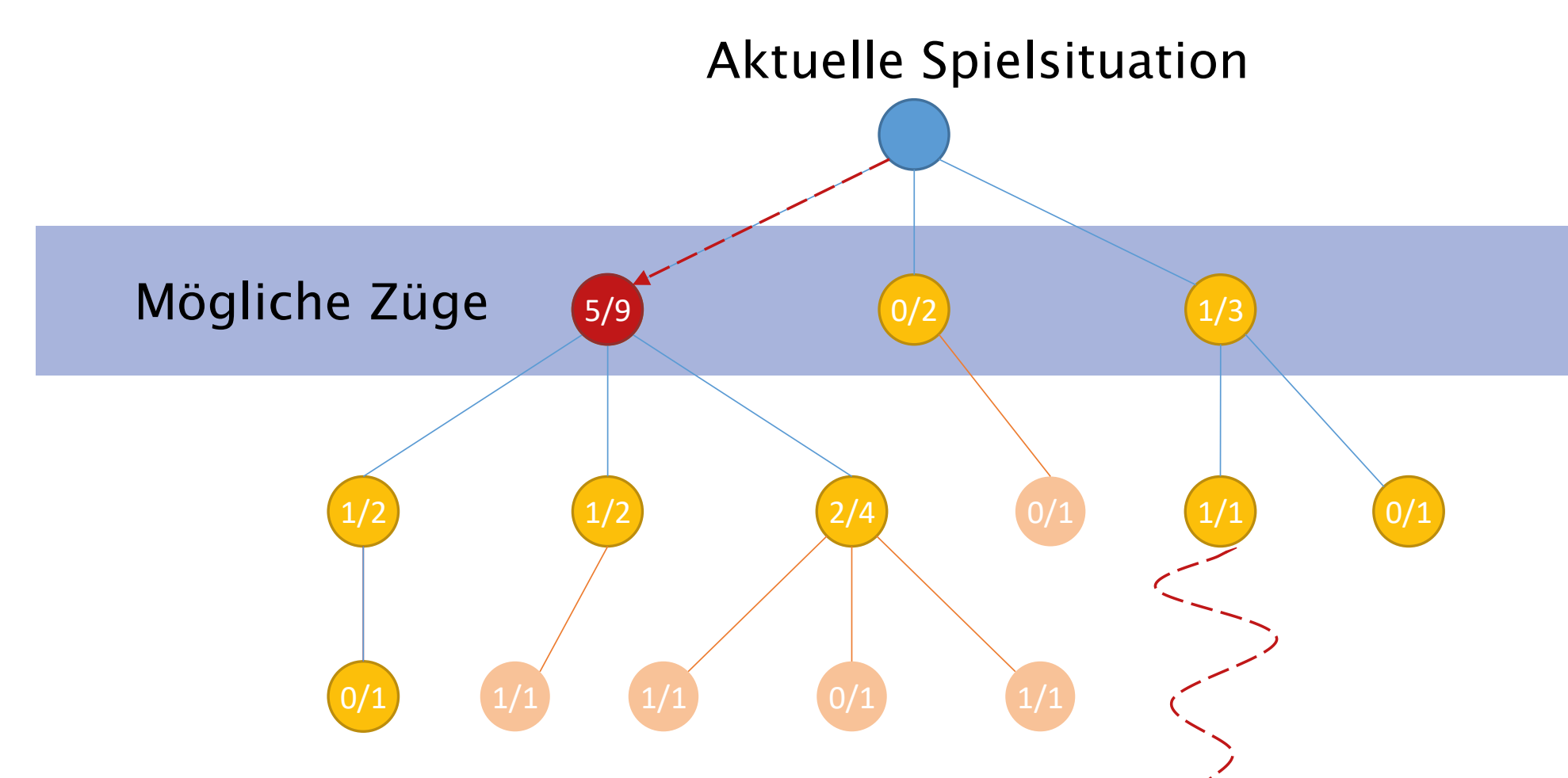
```

1 GBRs(node s, depth d, count m, root player i)
2   if s ∈ Z then return ui(s)
3   else if d = 0 then return hi(s)
4   else
5     A'(s) ← A(s)
6     Let U ← ∅ be the set of child values, and j be the player following P(s)
7     if P(s) = i then m ← 0
8     else if P(s) ≠ i and m = 2 then A'(s) ← {∅}
9     else if P(s) ≠ i and j ≠ i then A'(s) ← A(s) ∪ {∅}
10    for a ∈ A'(s) do
11      s' ← T(s, a); m' ← m if a = ∅ else m + 1
12      u' ← GBRs(s', d - 1, m', i)
13      U ← U ∪ {u'}
14    return max(U) if P(s) = i else min(U) // Minimax
  
```



[Es13] Esser et al., *Improving Best-Reply Search*. Computers and Games, 2013.

## Monte-Carlo-Baumsuche [Br12] und MCTS-Hybride:



[Br12] Browne et al. *A Survey of Monte Carlo Tree Search Methods*. IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games, 2012.

## Zustandsbasierte KIs & Planungsverfahren

