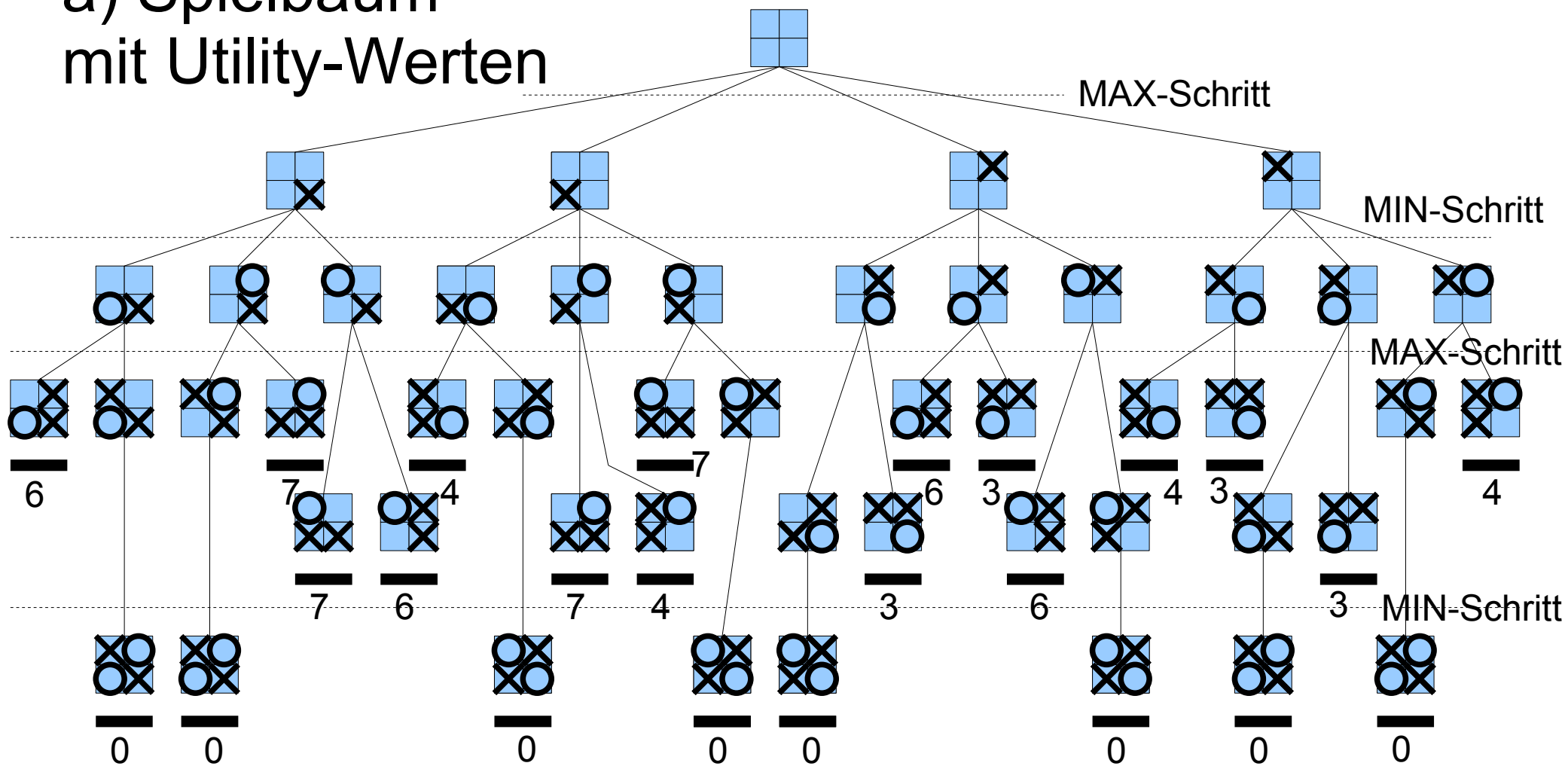


Übung Künstliche Intelligenz SS 2008
Wirtschaftsinformatik und Maschinelles Lernen (ISMML)
Prof. Dr. Dr. Lars Schmidt-Thieme, Krisztian Buza

Übungsblatt 4 (Musterlösung)

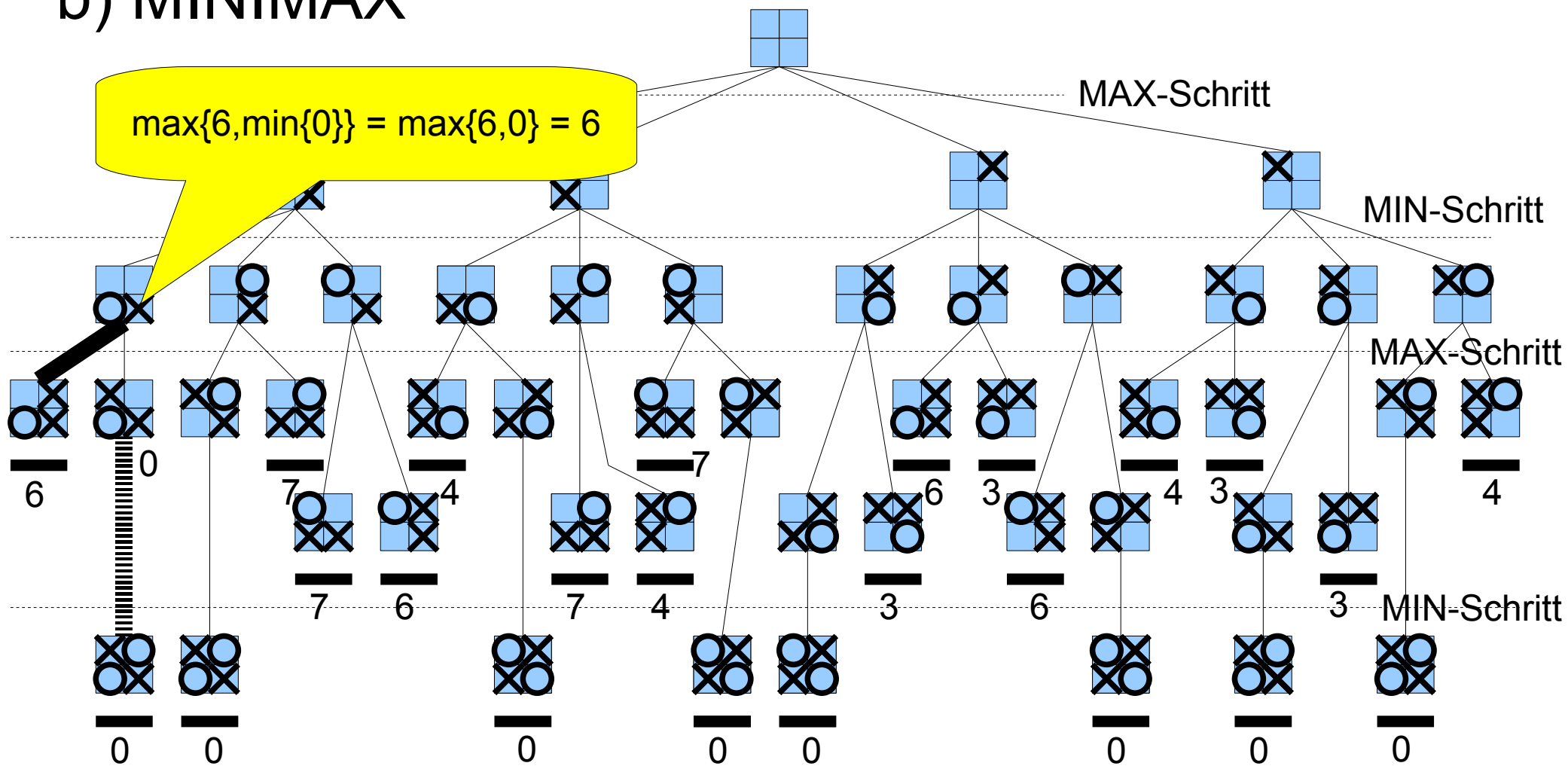
1. Aufgabe

a) Spielbaum mit Utility-Werten



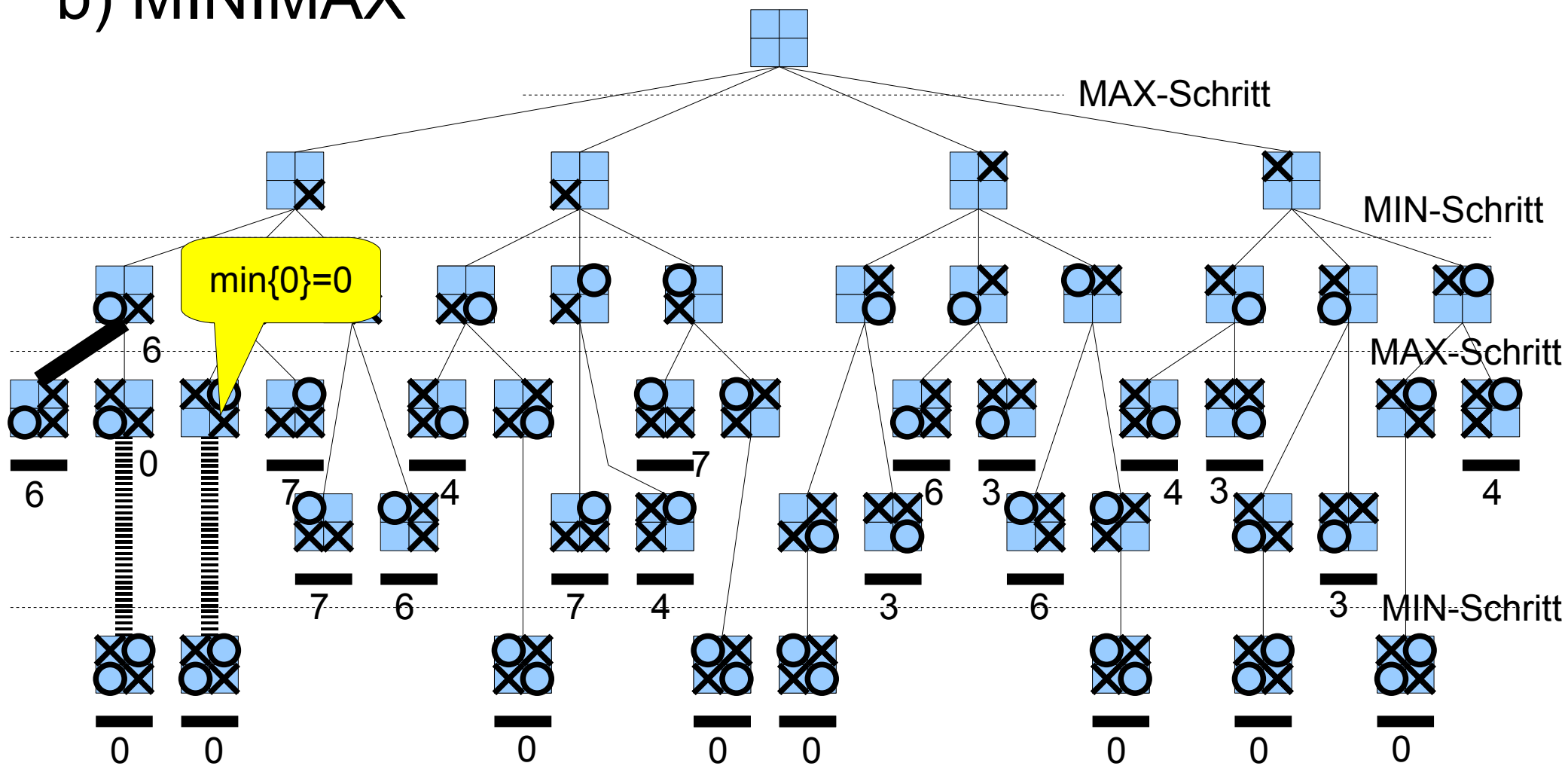
1. Aufgabe

b) MINIMAX



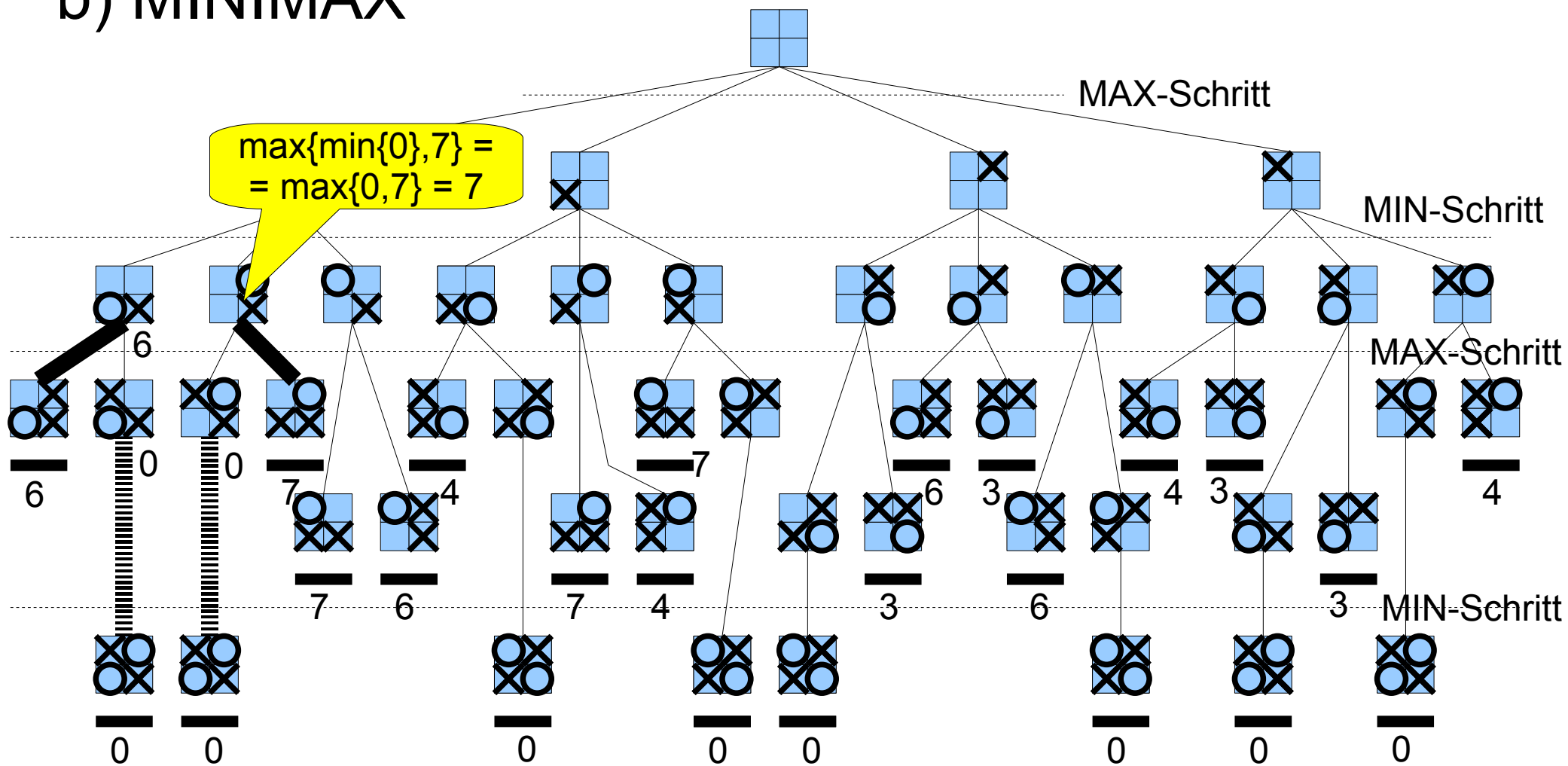
1. Aufgabe

b) MINIMAX



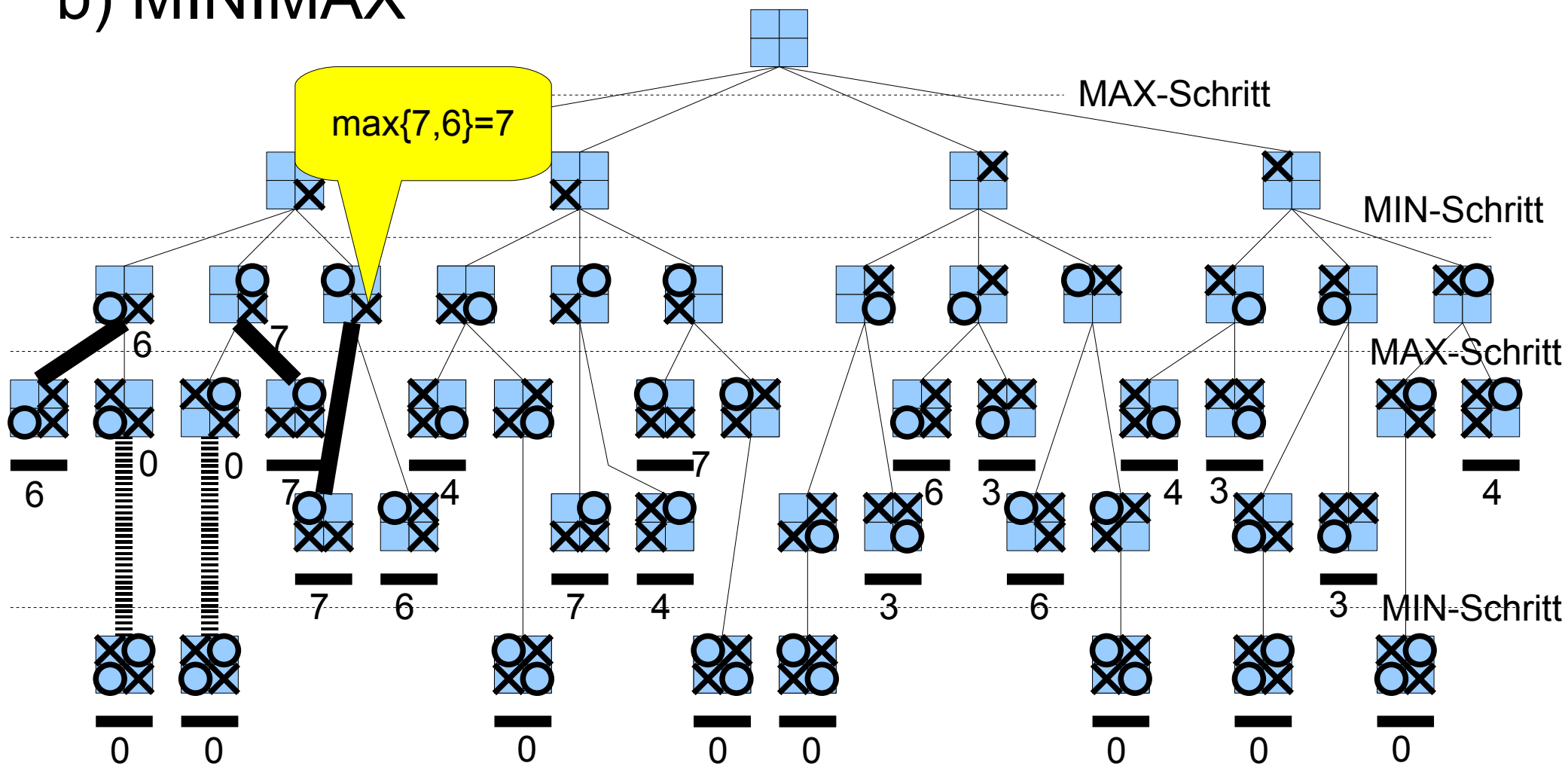
1. Aufgabe

b) MINIMAX



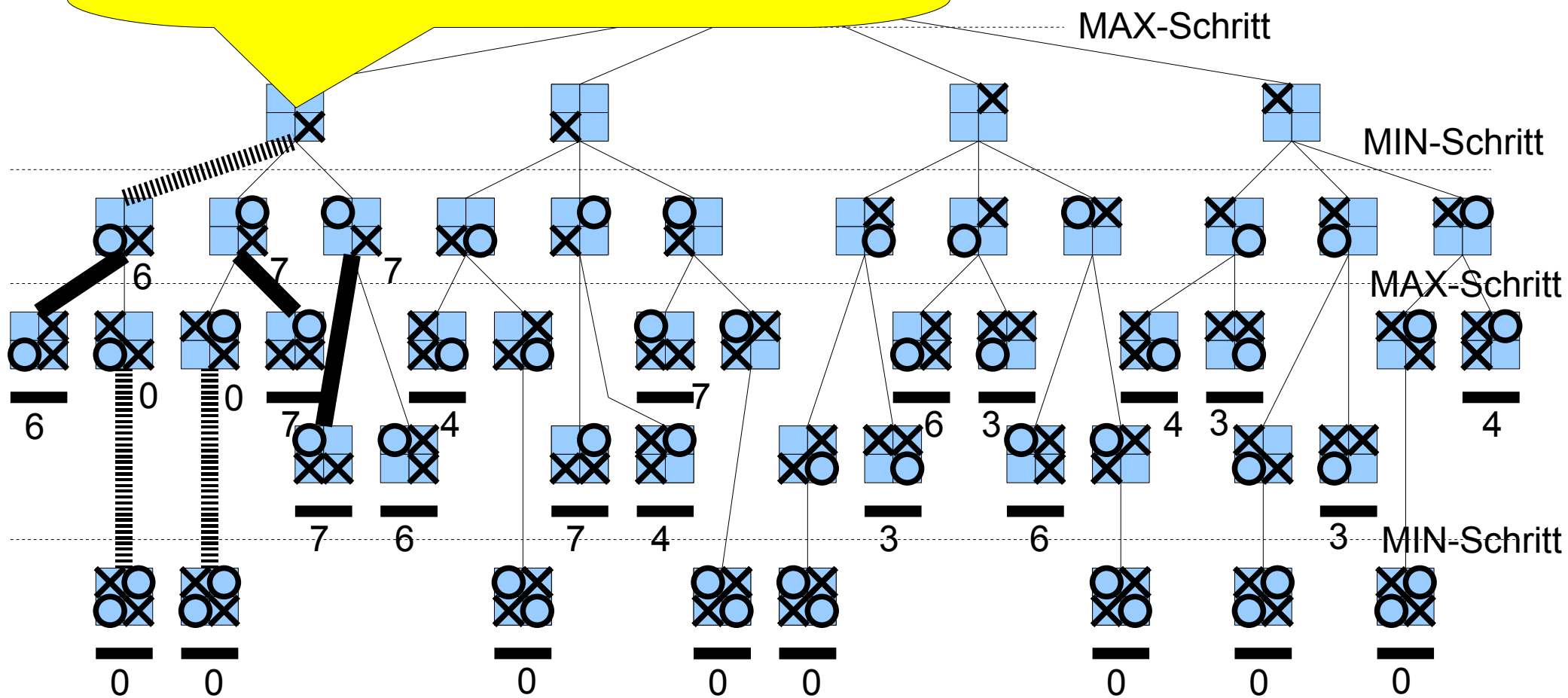
1. Aufgabe

b) MINIMAX



1. Aufgabe

$$\min\{ \max\{6, \min\{0\}\}, \max\{\min\{0\}, 7\}, \max\{7, 6\} \} = \min\{ 6, 7, 7 \} = 6$$



1. Aufgabe

b) MINIMAX - Ergebnis

Optimale Strategie:

— optimale Schritte von MAX

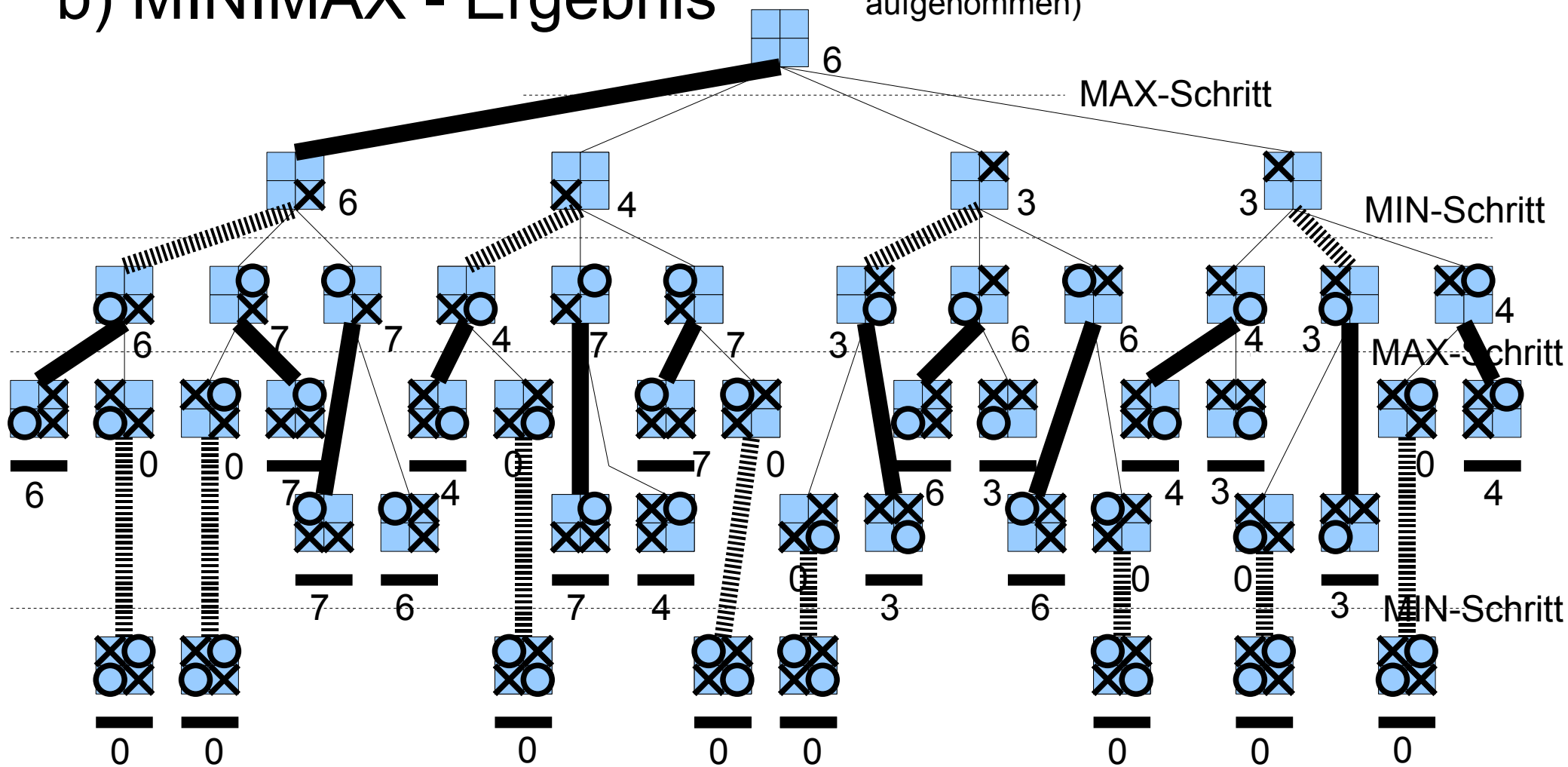
▤ optimale Schritte von MIN

in den einzelnen Situationen

(entlang diesen Kanten wird das Maximum bzw.

Minimum in den einzelnen Schritten

aufgenommen)

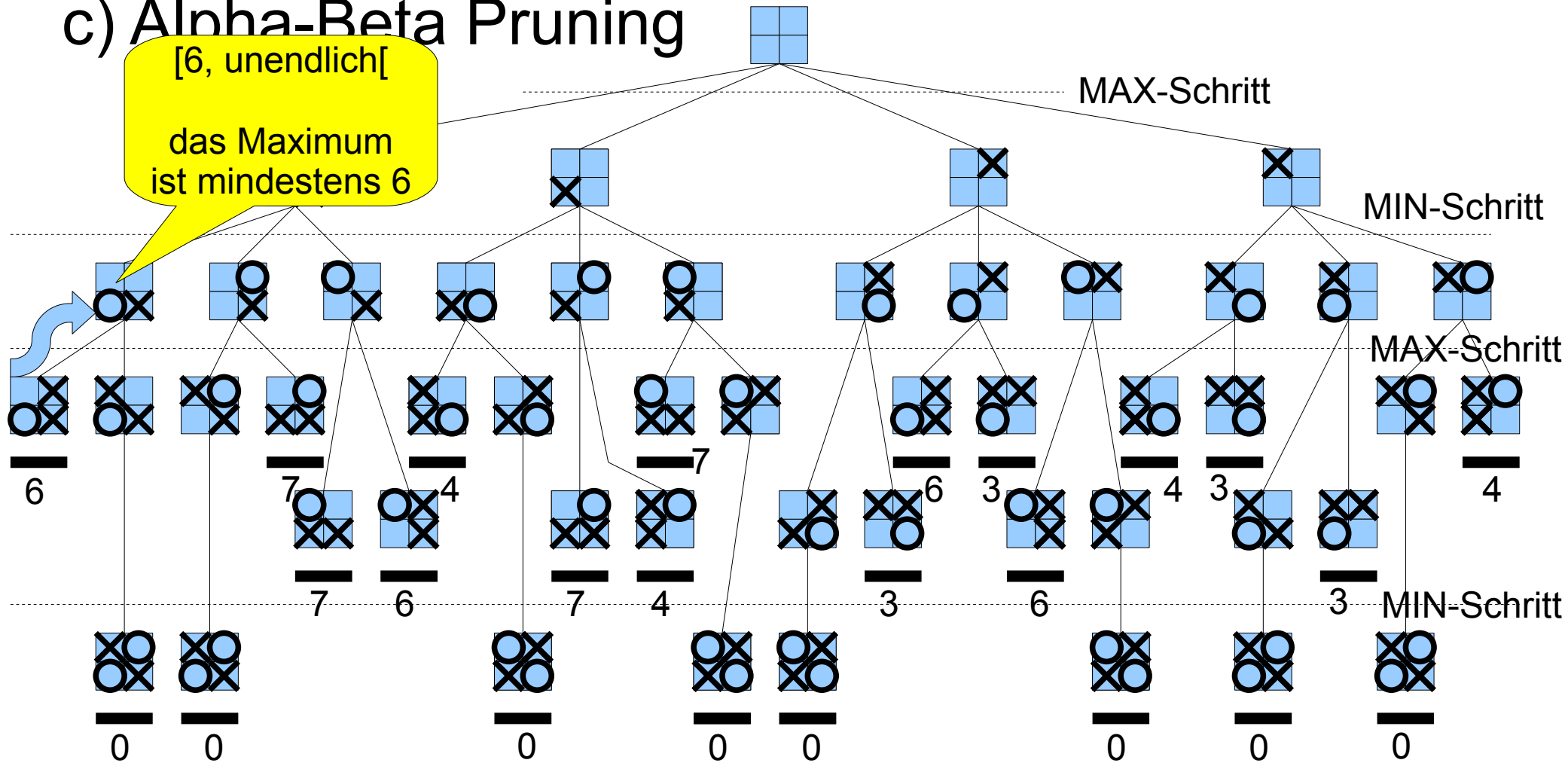


1. Aufgabe

c) Alpha-Beta Pruning

[6, unendlich[

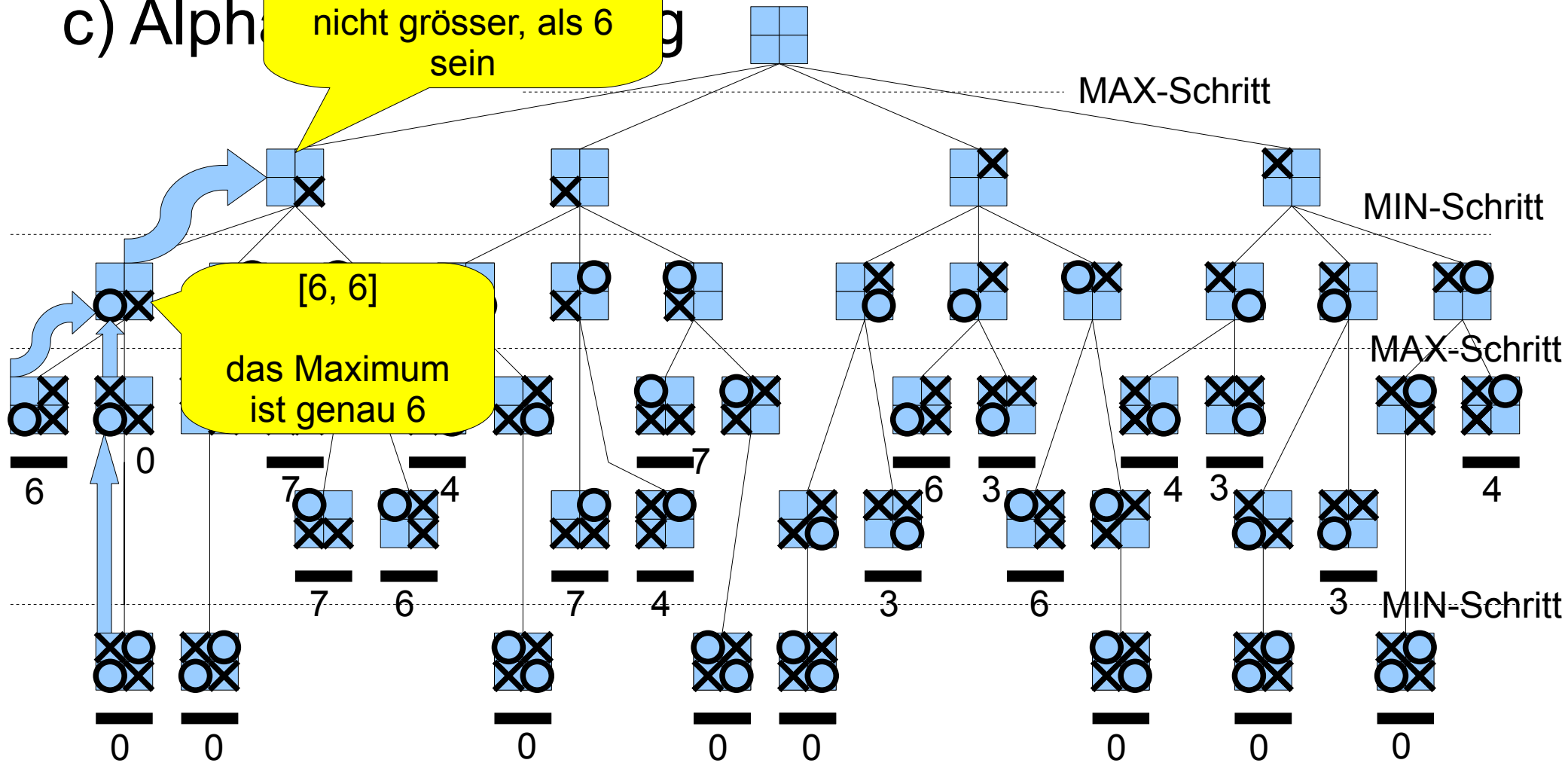
das Maximum ist mindestens 6



1. Aufgabe

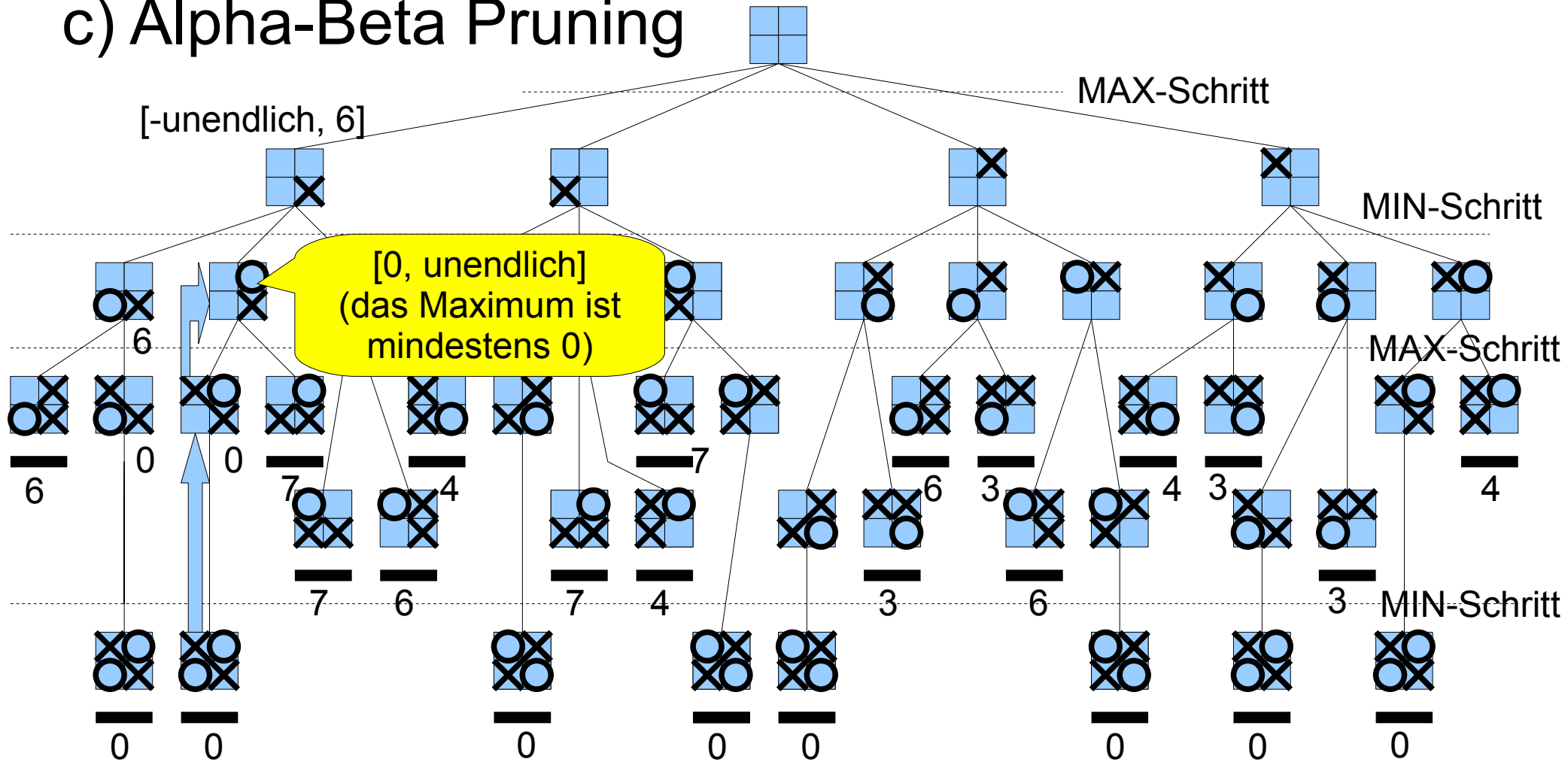
c) Alpha

$[-\infty, 6]$
das Minimum kann
nicht grösser, als 6
sein



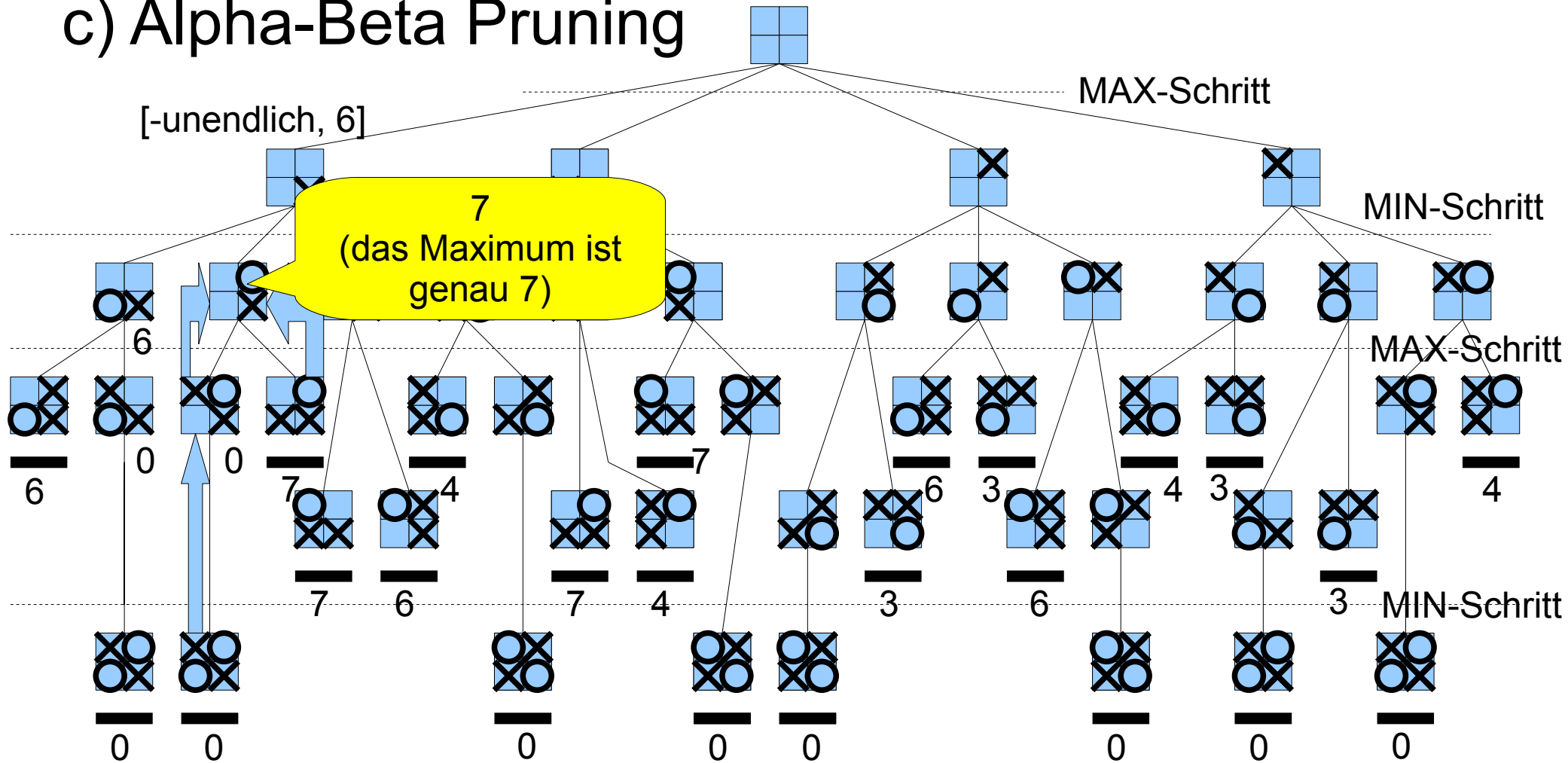
1. Aufgabe

c) Alpha-Beta Pruning



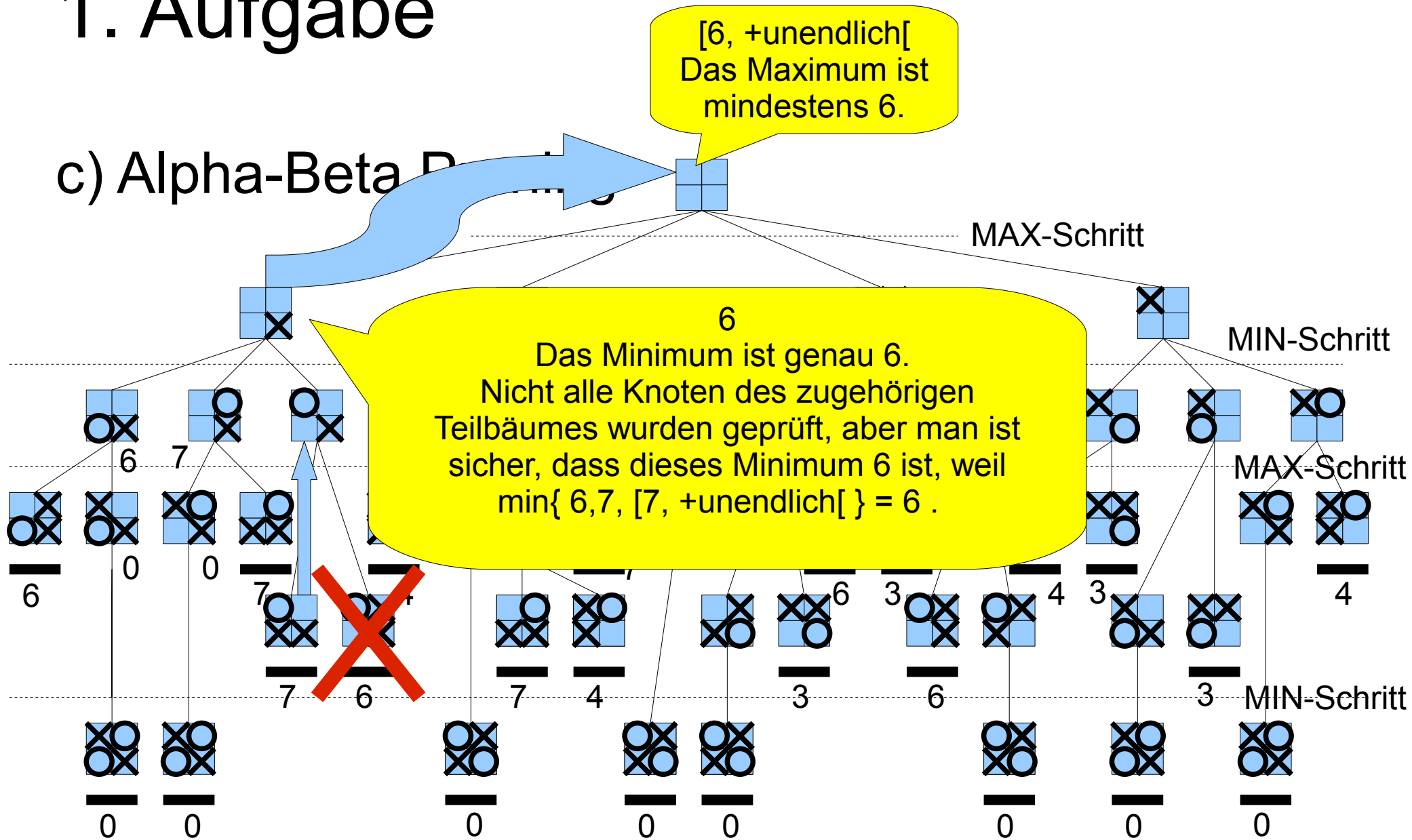
1. Aufgabe

c) Alpha-Beta Pruning



1. Aufgabe

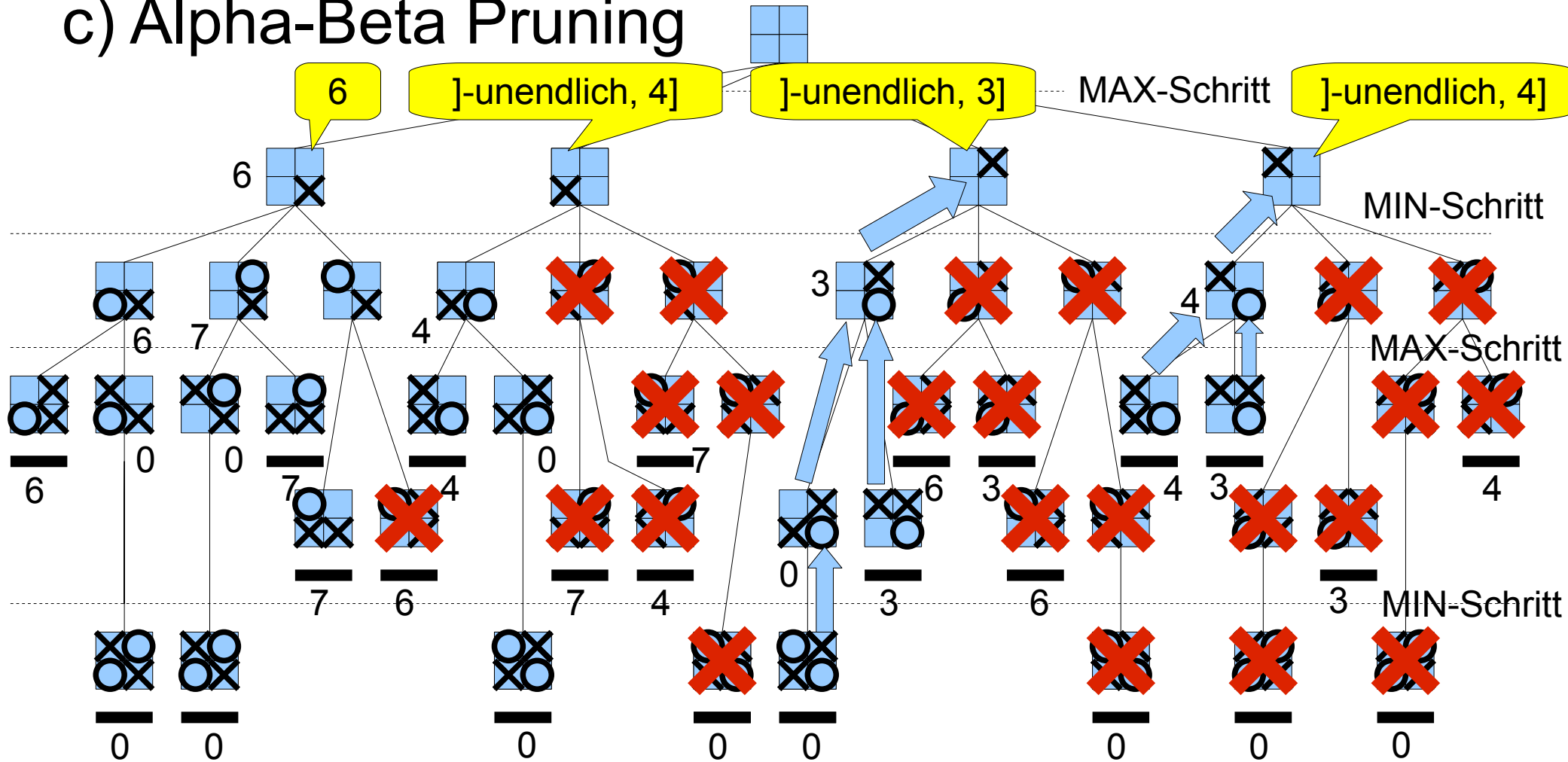
c) Alpha-Beta Pruning



1. Aufgabe

$\text{Max}\{ 6,]\text{-unendlich}, 4],]\text{-unendlich}, 3],]\text{-unendlich}, 4] \} = 6$

c) Alpha-Beta Pruning



1. Aufgabe

Anzahl der Schritte

b) ohne Pruning

MINIMAX-Berechnungen:	25
Utility-Berechnungen (Blätter des Baumes):	24
Insgesamt:	49

c) mit Pruning

(wenn die Knoten in dieser Reihenfolge sind)

MINIMAX-Berechnungen:	15
Utility-Berechnungen (Blätter des Baumes):	11
Insgesamt:	26

2. Aufgabe

a)

Je schwerer das Spiel (für den Menschen) sein soll, desto bessere Heuristik soll der Rechner bei Cut-Off verwenden.

Je schwerer das Spiel sein soll, desto grösser soll die Cut-off-Tiefe sein.

Je leichter das Spiel sein soll, desto mehr zufällige Fehler soll der Rechner während der Ausführung des MINIMAX Algorithmus machen.

Je leichter das Spiel sein soll, desto weniger Gewinnsituationen des Rechners sollen $Utility > 0$ für den Rechner haben.

2. Aufgabe

b)

- i) Falsch. Eine Erweiterung des MINIMAX-Algorithmus ist geeignet für diese Aufgabe.
- ii) Falsch. Alpha-Beta Pruning kann zum Beispiel für Teilbäume ohne Zufallsknoten eingesetzt werden.
- iii) Falsch. Bei Cut-Off werden die möglichen Spielsituationen nicht bis zum Ende des Spieles gefolgt, sondern wird die Wahrscheinlichkeit des Gewinnes in einigen Situationen (mit einer Heuristik) „geschätzt“. Da diese Sätzung nicht unbedingt genau ist, kann es sein, dass das Ergebnis der Berechnung nicht die beste Strategie ist.
- iv) Falsch. Man braucht die Äste des Spielbaumes nicht unbedingt an derselben Tiefe abzuschneiden, sogar ist es auch nicht immer sinnvoll (einige Situationen sind eindeutig „schlecht“, man braucht die Möglichen Expansionen, d.h. die möglichen Schritte aus dem Zustand nicht zu prüfen, andere Situationen sind nicht eindeutig gut oder schlecht, daher lohnt es sich die möglichen Schritte länger zu folgen).