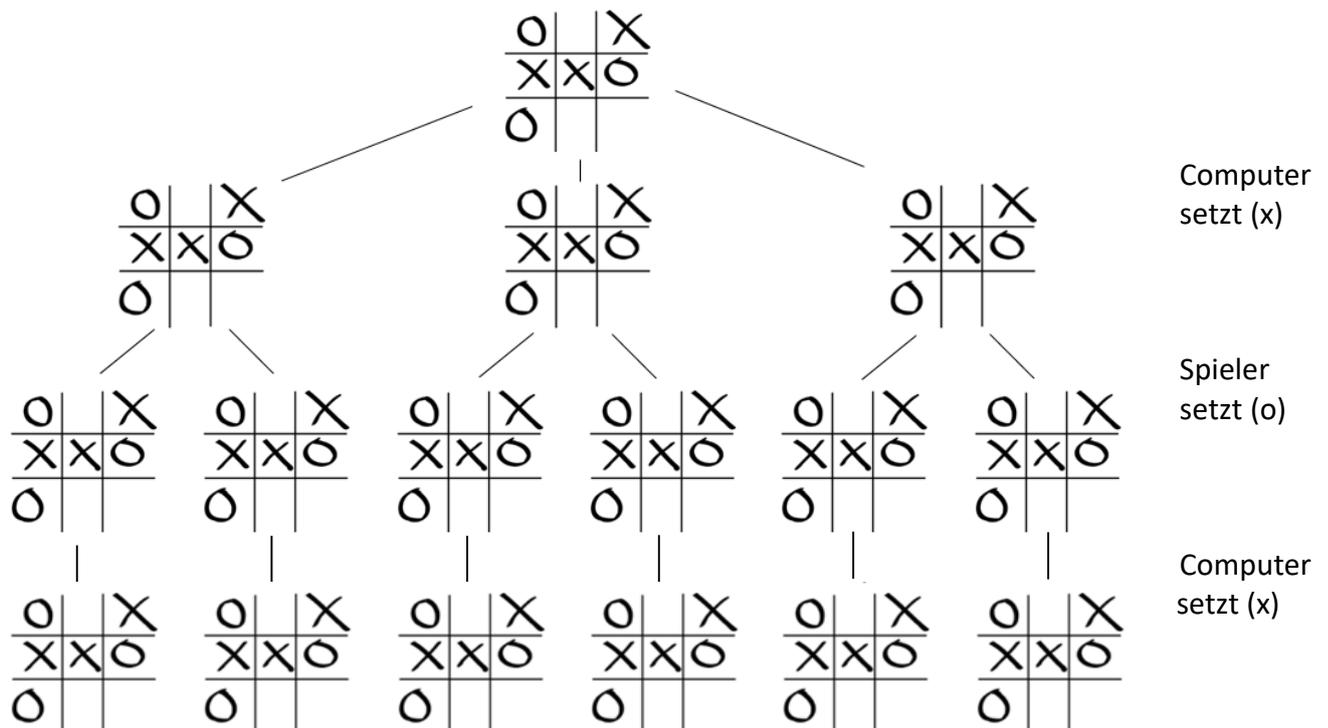


Das Spiel **Tic Tac Toe** ist ein einfaches Strategiespiel für 2 Personen. Ziel des Spieles ist es, als erster drei der eigenen Zeichen in einer Reihe oder einer Diagonalen anzuordnen.

1952 gehörte es zu den ersten Spielen, die auf einem Computer umgesetzt wurden.

Beginnend beim dargestellten Spielstand, ist als nächstes der Computer (x) am Zug. Er hat drei Möglichkeiten, für welche soll er sich entscheiden? Welche Chance hat der Spieler zu gewinnen?

**Auftrag:** Ergänzen Sie die Struktur. Kennzeichnen Sie am Ende die Pfade, die zu einem Gewinn/Verlust des Computers führen.



Die einzelnen Spielstände werden mit einer nicht-linearen Struktur, einem Baum (engl. tree), dargestellt. Mit dieser Datenstruktur lassen sich solche hierarchischen Strukturen abbilden. Auch kombinatorische Probleme lassen sich auf Bäume zurückführen.

Ausgehend von der Wurzel werden mehrere gleichartige Objekte miteinander verkettet, dabei findet eine Verzweigung statt.

Welchen Vorteil bieten Bäume gegenüber den linearen Strukturen, wie Listen oder Felder? Es ist der effizientere Zugriff. Die Suche nach einem Objekt kann statt mit linearer Laufzeit nun mit logarithmischer Laufzeit erfolgen.

Bäume werden zur indizierten Speicherung von Daten in Datenbanken benutzt.

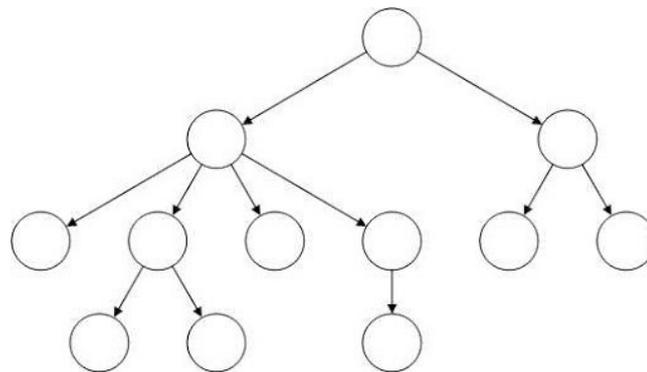
### Begriffe

- Die Verzweigungspunkte in einem Baum werden **Knoten** genannt. In den Knoten stehen die Informationen und eine Liste mit Verweisen auf die ihnen untergeordneten Knoten.
- Der Anfangsknoten heißt **Wurzel**, die Endknoten heißen **Blätter**. Die Wurzel ist der einzige Knoten, der keinen **Vorgänger** hat. Die Blätter sind die Knoten, die keine **Nachfolger** haben. Die Verbindungen heißen **Kanten**. Sie sind vom Vorgänger zum Nachfolger **gerichtet**.
- Wählt man einen bestimmten Knoten eines Baumes als neue Wurzel, so bildet dieser Knoten mit allen daran hängenden Knoten einen **Teilbaum** des ursprünglichen Baumes.

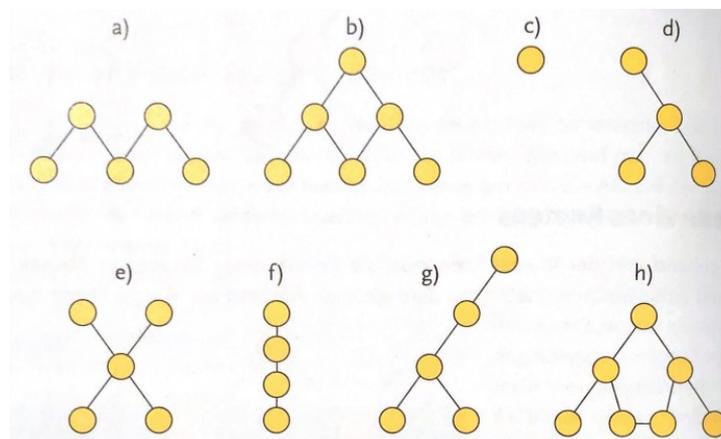
- Einen Weg, der von der Wurzel eines Baumes bis zu einem Blatt führt, nennt man einen **Pfad**. Die maximale Anzahl der Knoten längs eines Pfades heißt **Tiefe** (oder Höhe) des Baumes. Die Wurzel hat die Tiefe 0.
- Alle Knoten mit derselben Tiefe bilden zusammen ein **Niveau** bzw. eine Ebene
- Man spricht vom (Verzweigungs-) **Grad** eines Knotens, wenn man die Anzahl der Nachfolger angibt.

**Aufgaben:**

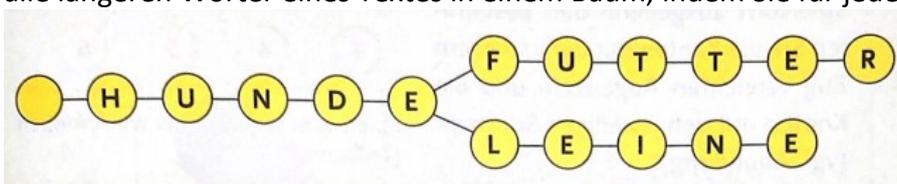
1. Kennzeichnen Sie alle obengenannten Begriffe an der folgenden Grafik.



2. Entscheiden Sie begründet, welche der untenstehenden Strukturen einen Baum darstellen und welche nicht.



3. Die automatische Wortergänzung einer Textverarbeitung arbeitet mit einem Baum. Sie speichert dazu alle längeren Wörter eines Textes in einem Baum, indem Sie für jeden Buchstaben einen Knoten anlegt.



- Ergänzen Sie den Baum um die Begriffe: Hundefreund, Hundepfatz, Hundswetter, Hunger und Katzenklo.
- Erläutern Sie, warum die Wurzel des Baumes leer bleiben sollte.
- Geben Sie den Grad und die Tiefe des (fertigen) Baumes an.