

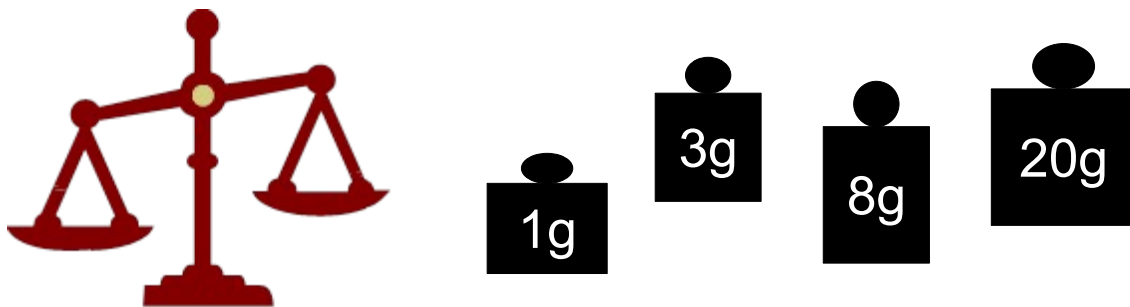
## Hausaufgaben 9

15./16.05.2023

Abgabe der Lösung am 21.05.2023

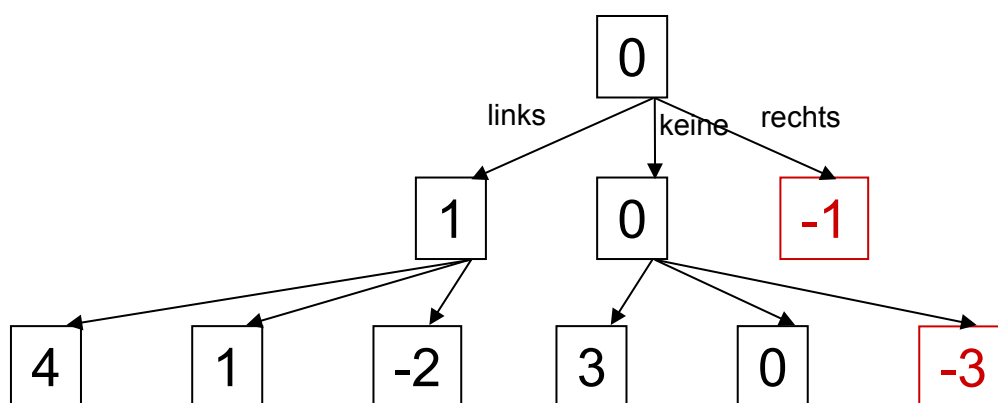
### Aufgabe 1

Zur Verfügung steht eine Balkenwaage mit den 4 abgebildeten Gewichten und ein Artikel mit einem bestimmten Gewicht.



Ihre Aufgabe ist es nun, alle möglichen Verteilungen der Gewichte auf die Waagschalen darauf zu testen, ob der Artikel gewogen werden kann, d.h. ob es eine oder mehrere Kombinationen aus Artikel und Gewichten gibt, sodass die Waage im Gleichgewicht ist.

Der Lösungsalgorithmus ist ähnlich wie beim Rucksack-Problem. Man nimmt nacheinander alle Gewichte und legt sie entweder auf die linke oder rechte Waagschale oder benutzt sie gar nicht. Daraus ergibt sich der folgende Baum:



In der ersten Ebene wird das Gewicht 1 g behandelt. Legt man es auf die linke Schale, ist die Differenz (links-rechts)=1 g. Legt man es auf die rechte Schale, ist die Differenz -1 g. Lässt man es ganz weg, ist die Differenz nach wie vor 0 g. Entsprechend wird in der zweiten Ebene das Gewicht 3 g behandelt. Die Aufgabe ist es, den Baum zu durchlaufen und die Blätter nach dem gesuchten Differenzgewicht (dem Gewicht des Artikels) zu durchsuchen.

Aufgrund der Symmetrie kann man zu jeder Lösung die Vorzeichen der Kombinationen vertauschen und erhält eine weitere Lösung (im Baum rot dargestellt). Beide symmetrische Lösungen sollen angegeben werden. Im Testfall unten werden also die 4 Lösungen  $(+1,+3,-8,+20)$ ,  $(-1,-3,+8,-20)$ ,  $(-1,-3,+20)$ ,  $(+1,+3,-20)$  gefunden.

Schreiben Sie ein Hauptprogramm, das das Gewicht des Artikels vom Benutzer abfragt und alle Lösungen auf dem Bildschirm ausgibt. Realisieren Sie einen Backtracking-Ansatz wie in der Vorlesung vorgestellt.

Testfall:

Gewicht des Artikels: 16 Gramm

Mögliche Kombinationen:

$$+1 +3 -8 +20 = +16$$

$$-1 -3 +20 = +16$$

Gewichte mit positivem Vorzeichen stehen auf der linken Waagschale, Gewichte mit negativem Vorzeichen auf der rechten Waagschale.