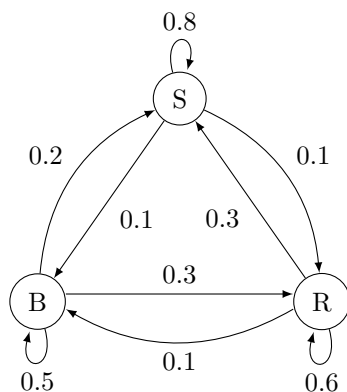


## Aufgabe 4.1

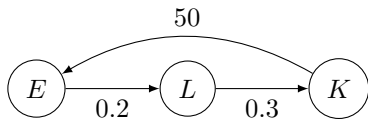
In einer Region wird der Verlauf des Wetters von Tag zu Tag durch folgenden gerichteten Graphen beschrieben. Die Kantengewichte beschreiben die Wahrscheinlichkeiten (relativen Häufigkeiten) des Wetterübergangs.



- Stelle die Wetteränderungen in einer Übergangsmatrix dar.
- Heute ist es regnerisch. Wie wahrscheinlich ist es, dass es nach 3 Tagen schön ist?
- Wie viele Tage pro Monat ist es in der Region im Mittel bewölkt? *Hinweis:* Untersuche das langfristige Verhalten mit Hilfe der Übergangsmatrix.

### Aufgabe 4.2

Wir betrachten ein Entwicklungsmodell für eine Käferpopulation, in der es vier Zustände gibt, die nacheinander durchlaufen werden: Ei, Larve, Käfer.



Die Zahlen über den Kanten von links nach rechts stellen die *Überlebensraten* der einzelnen Stadien dar; der Wert über der Kante von  $K$  nach  $E$  die *Reproduktionsrate* (pro Jahr) dar.

- Stelle die jährliche Entwicklung der Population durch eine Übergangsmatrix dar.
- Eine Startpopulation von 1000 Eiern, 500 Larven und 100 Käfern wird unter Laborbedingungen beobachtet. Stelle die Anzahl der Käfer während 6 Zeitschritten in einer Zeitreihe dar.
- Wie beurteilst du die langfristige Entwicklung der Käferpopulation, wenn es keine Ressourcenknappheit gibt?

### Aufgabe 4.3

Auf dem Mars leben im Mittel 250 000 Aliens. Zu Beginn des aktuellen Marsjahres (712) sind 190 000 von ihnen grün; die übrigen Aliens sind blau.

Wegen der fehlenden Atmosphäre, gelangt die kosmische Strahlung ungefiltert auf die Marsoberfläche und verursacht Farbveränderungen. Auf diese Weise werden jährlich 35% der grünen Aliens blau und 95% der blauen Aliens grün. Die übrigen Ausserirdischen behalten ihre Hautfarbe.

Wie viele grüne und blaue Aliens gibt es nach

- (a) 1 Marsjahr,
- (b) 5 Marsjahren,
- (c) 50 Marsjahren?