

In einer Klinik für Suchtkrankheiten werden Statistiken über alkoholranke Menschen geführt. Die Klinik selbst teilt ihre Patienten unabhängig von einer gängigen Kategorisierung in vier Stadien ein:

- Stadium 1: Starke Trinker
- Stadium 2: Mittelstarke Trinker
- Stadium 3: Schwache Trinker
- Stadium 4: Trockene Trinker

Stadium 1 ( $S_1$ )	0,4	0,3	0,1	0
Stadium 2 ( $S_2$ )	0,4	0,2	0,2	0,1
Stadium 3 ( $S_3$ )	0,2	0,4	0,3	0,3
Stadium 4 ( $S_4$ )	0	0,1	0,4	0,6

Aufgrund sozialer Schwankungen und Veränderungen im Leben erleiden viele Patienten Rückfälle in frühere Stadien. Der Status der Patienten wird einmal im Jahr festgehalten. Aus den Statistiken haben sich Erfahrungswerte herauskristallisiert, die in der nebenstehenden Tabelle veranschaulicht werden.

Zur Orientierung werden die grau hinterlegten Felder beschrieben:

Erste Zeile 0,3: 30% der Trinker des 2. Stadiums fallen zurück in das 1. Stadium.

Zweite Zeile 0,4: 40% der Trinker des 1. Stadiums erreichen das 2. Stadium.

Dritte Zeile 0,3: 30% der Trinker des 4. Stadiums fallen zurück in das 3. Stadium.

Vierte Zeile 0,6: 60% der Trinker des 4. Stadiums bleiben im 4. Stadium.

- a) Betrachten Sie die Tabelle oben als Übergangsmatrix  $M$ . Beschreiben Sie die Bedeutung der übrigen Einträge.  
Zeichnen Sie einen Übergangsgraphen.
- b) Im Jahr 2000 wurden 200 Patienten im 1., 120 Patienten im 2., 60 Patienten im 3. und 50 Patienten im 4. Stadium verzeichnet. Bestimmen Sie, wie die Verteilung in den Jahren 2001, 2002, 2003 und 2004 ausgesehen haben muss, wenn keine neuen Patienten in die Statistik mit einbezogen wurden. Da es sich um Durchschnittswerte handelt, sind Kommazahlen in Ordnung.  
Beurteilen Sie die Erfolgchancen der Therapie.
- c) Beschreiben Sie, warum die Spaltensummen immer genau 1 ergeben. Angenommen, die Spaltensummen wären kleiner als 1. Was für eine langfristige Entwicklung hätte das zur Folge und was würde es in diesem Beispiel genau bedeuten?
- d) In einem Jahr wurden 14 Patienten im Stadium 1, 13 im Stadium 2, 15 im Stadium 3 und 8 im Stadium 4 festgestellt. Wie muss die Verteilung im Jahr zuvor ausgesehen haben?