## Lösungen: Matrizen multiplizieren S. 361 X.3

Nr. 1 a) $U^2 = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,14 \\ 0,7 & 0,86 \end{pmatrix}$ b) $U^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ c) $U^2 = \begin{pmatrix} 0,06 & 0 & 0 \\ 0 & 0,06 & 0 \\ 0,94 & 0,94 & 1 \end{pmatrix}$ d) $U^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Nr. 3 $\begin{pmatrix} 0,4432 \\ 0,2016 \\ 0,0448 \\ 0,3104 \end{pmatrix}$ bzw. $\begin{pmatrix} 0,2743 \\ 0,1278 \\ 0,0279 \\ 0,5740 \end{pmatrix}$

Nr. 5  $0,6 \cdot 0,7 + 0,4 \cdot 0,4$ (beide mögl. Wege)

Nr. 6 $\begin{pmatrix} a & b \\ 1-a & 1-b \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x & y \\ 1-x & 1-y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ax + b(1-x) & ay + b(1-y) \\ (1-a)\cdot x + (1-b)(1-x) & y(1-a) + (1-b)(1-y) \end{pmatrix} =$

$\begin{pmatrix} x(a-b)+b & y(a-b)+b \\ (b-a)\cdot x + 1 - b & (b-a)\cdot y + 1 - b \end{pmatrix}$ Spaltensumme ist jeweils 1

zeige z.B.: $0 \le x(a-b)+b \le 1$ mit Fallunt. $a>b$ oder $a<b$.

## Lösungen: Grenzverhalten S. 364f. X.IV

Nr. 1 $U = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 & 0 \\ 0,4 & 0,5 & 0 \\ 0,1 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$ b) $\vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ c) $\vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ d) $G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

Nr. 2 $U = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,4 \\ 0,3 & 0,6 \end{pmatrix}$ b) $\vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0,5 \end{pmatrix}$ $U \cdot \vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 0,55 \\ 0,45 \end{pmatrix}$ $U^5 \vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 0,5713 \\ 0,4287 \end{pmatrix}$

$\vec{g} = \begin{pmatrix} 0,5714 \\ 0,4286 \end{pmatrix}$ $G = \begin{pmatrix} 0,57 & 0,57 \\ 0,42 & 0,42 \end{pmatrix}$ c) $\vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ $U \cdot \vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 0,7 \\ 0,3 \end{pmatrix}$ $U^5 \vec{a}_0 = \begin{pmatrix} 0,572 \\ 0,427 \end{pmatrix}$

Nr. 3 $U = \begin{pmatrix} 0 & 2/3 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1 & 0 \\ 2/3 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0,143 \\ 0,857 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0,4286 \\ 0,5714 \end{pmatrix}$ $G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,143 & 0,4286 & 1 & 0 \\ 0,857 & 0,5714 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Nr. 4 $U = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,4 \\ 0,5 & 0,6 \end{pmatrix}$ $U^{20} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,44 \\ 0,55 \end{pmatrix}$ $G = \begin{pmatrix} 0,44 & 0,44 \\ 0,55 & 0,55 \end{pmatrix}$ 160 Topdance
200 Starplus

Nr. 6 $U = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,4 & 0,9 & 0,5 \\ 0,3 & 0 & 0,3 \end{pmatrix}$ b) $G = \begin{pmatrix} 0,13 & 0,13 & 0,13 \\ 0,81 & 0,81 & 0,81 \\ 0,057 & 0,057 & 0,057 \end{pmatrix}$ c) $100 \to$ (13|81|6)

Nr. 7 immer $\vec{g} = \begin{pmatrix} 0,222 \\ 0,5 \\ 0,2788 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 4/9 & 4/9 & 4/9 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 \\ 5/18 & 5/18 & 5/18 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4/9 \\ 1/2 \\ 5/18 \end{pmatrix} \cdot \underbrace{(a+b+c)}_{1}$

Nr. 8 $U = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0,4 \\ 0,3 & 0,5 & 0,4 \\ 0,2 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$ $\vec{x}_0 = \begin{pmatrix} 0,9 \\ 0,1 \\ 0 \end{pmatrix}$ $U \vec{x}_0 = \begin{pmatrix} 0,48 \\ 0,32 \\ 0,2 \end{pmatrix}$ $G = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,4 \\ 0,2 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$

$\left(\begin{array}{ccc|c} -0,5 & 0,3 & 0,4 & 0 \\ 0,3 & -0,5 & 0,4 & 0 \\ 0,2 & 0,2 & -0,8 & 0 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$ $x_3 = t$ $x_2 = 2t$ $x_1 = 2t$

$t = 1/5$ $g = (2/5 \,/\, 2/5 \,/\, 1/5)$

Nr. 9 $\left(\begin{array}{ccc|c} -0,5 & 0,25 & 0,2 & 0 \\ 0,25 & -0,5 & 0 & 0 \\ 0,25 & 0,25 & -0,2 & 0 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -8/15 & 0 \\ 0 & 1 & -4/15 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$ $x_3 = t$
$x_2 = \frac{4}{15} t$
$x_1 = \frac{8}{15} t$

$x_1 + x_2 + x_3 = 1$ $t = 15/27$ $\vec{g} = (8/27 \;\, 4/27 \;\, 15/27)$