

# 1 Constant Velocity Model

Der Zustand  $\underline{x}_{k|k-1}$  an dem Zeitschritt  $k$ , der die Bewegung des Objekts beschreibt, erhält die Positionen  $x_{k|k-1}$  und  $y_{k|k-1}$  und die Geschwindigkeiten  $v_{k|k-1}^x$  beziehungsweise  $v_{k|k-1}^y$ .

$$\underline{x}_{k-1} = \begin{bmatrix} x_{k-1} \\ v_{k-1}^x \\ y_{k-1} \\ v_{k-1}^y \end{bmatrix}. \quad (1)$$

$x_{k-1}$  und  $y_{k-1}$  können gemessen werden und  $v_{k-1}^x$  und  $v_{k-1}^y$  werden geschätzt, somit:

$$\underline{y}_{k-1} = \begin{bmatrix} x_{k-1} \\ y_{k-1} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\underline{x}_{k-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \underline{x}_{k-1}, \quad (2)$$

die Matrix  $\mathbf{H}$  wird als *Ausgangsmatrix* betrachtet. Es wird angenommen, dass die Objekte sich mit näherungsweise einer konstanten Geschwindigkeit bewegen. Aus dem Grund, können die Positionen und Geschwindigkeiten folgendermaßen beschrieben werden.

$$\begin{aligned} x_k &= x_{k-1} + Tv_{k-1}^x, \\ y_k &= y_{k-1} + Tv_{k-1}^y, \\ v_k^x &= v_{k-1}^x, \\ v_k^y &= v_{k-1}^y, \end{aligned} \quad (3)$$

wo  $T$  die Bildaufnahmezeit darstellt. Zusammenfassend stellt man das diskrete dynamische System vor:

$$\underline{x}_k = \mathbf{F}\underline{x}_{k-1} = \begin{bmatrix} 1 & T & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & T \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \underline{x}_{k-1}, \quad (4)$$

wo die Matrix  $\mathbf{F}$  die diskrete Systemmatrix darstellt.