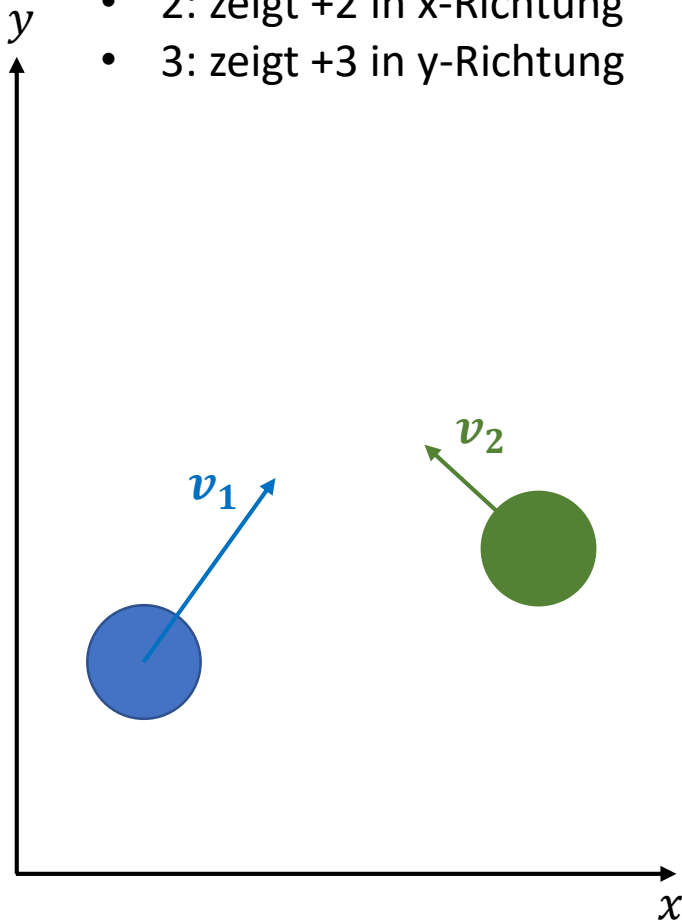


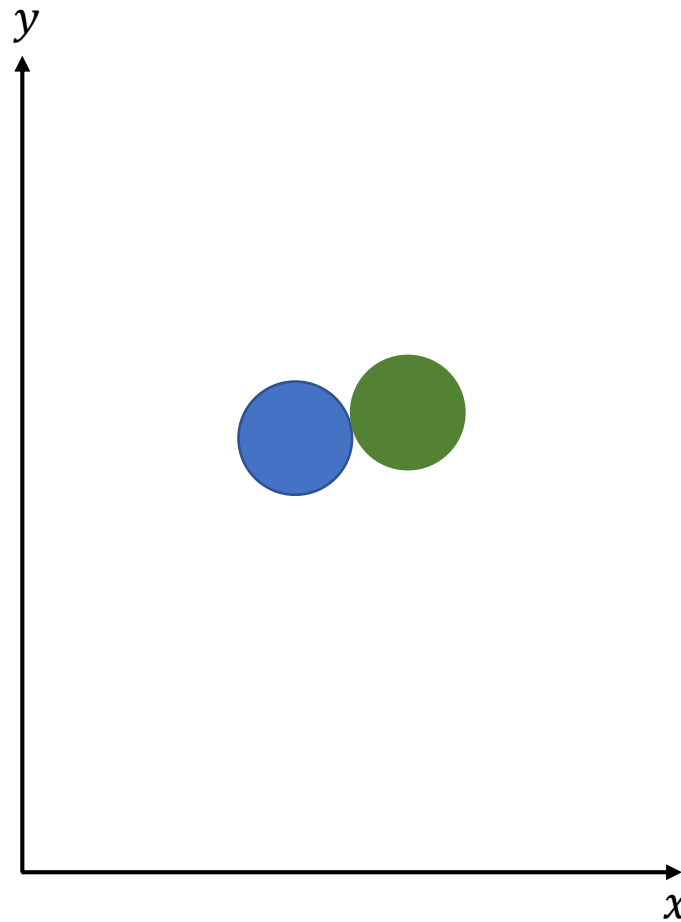
vor Kollision

Beispiel: $v_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

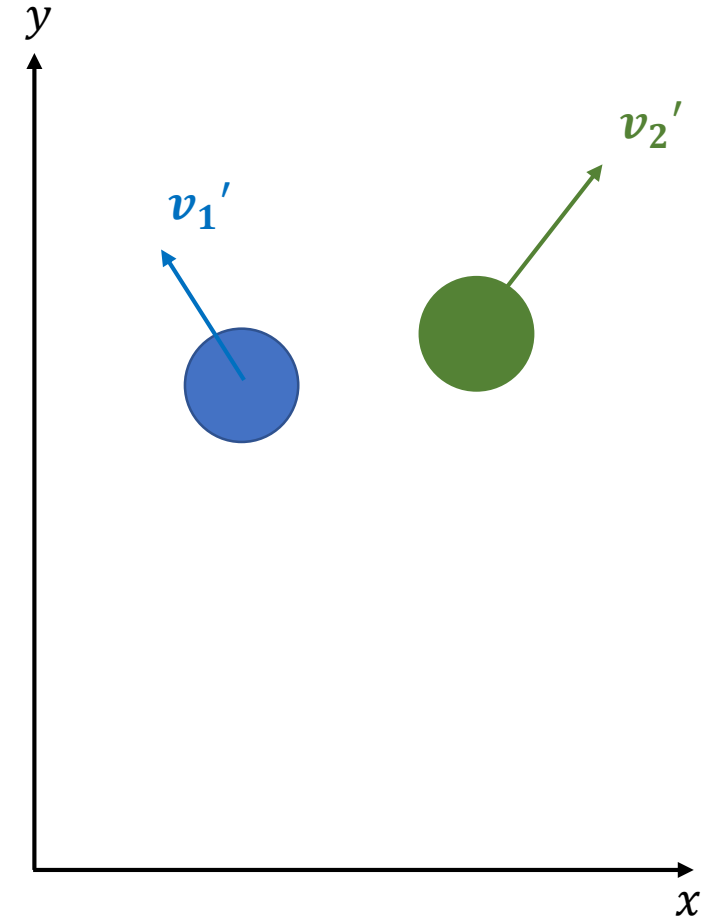
- 2: zeigt +2 in x-Richtung
- 3: zeigt +3 in y-Richtung



Kollision



nach Kollision



Formel für Vektoren nach Kollision:

$$\mathbf{v}'_1 = \mathbf{v}_1 - \frac{2m_2}{m_1 + m_2} \frac{\langle \mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2, \mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2 \rangle}{\|\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2\|^2} (\mathbf{x}_1 - \mathbf{x}_2),$$
$$\mathbf{v}'_2 = \mathbf{v}_2 - \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \frac{\langle \mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1, \mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_1 \rangle}{\|\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_1\|^2} (\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_1)$$

wobei:

- $\mathbf{x}_1$ & $\mathbf{x}_2$: Positionen der Zentren (als Vektor) der beiden Bälle bei Kollision
- m_1 & m_2 : Massen der beiden Bälle (beginne mit $m_1 = m_2 = 1$)
- Skalar-Produkt: $\langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = np.dot(a, b)$, falls a und b numpy arrays sind.
- Beispiel: $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix} \rightarrow \langle \mathbf{a}, \mathbf{b} \rangle = 2 \cdot (-1) + 3 \cdot 4 = -2 + 12 = 10$
- Länge: $\|\mathbf{a} - \mathbf{b}\|^2 = np.dot(a - b, a - b)$

Quelle: https://en.wikipedia.org/wiki/Elastic_collision#Two-dimensional