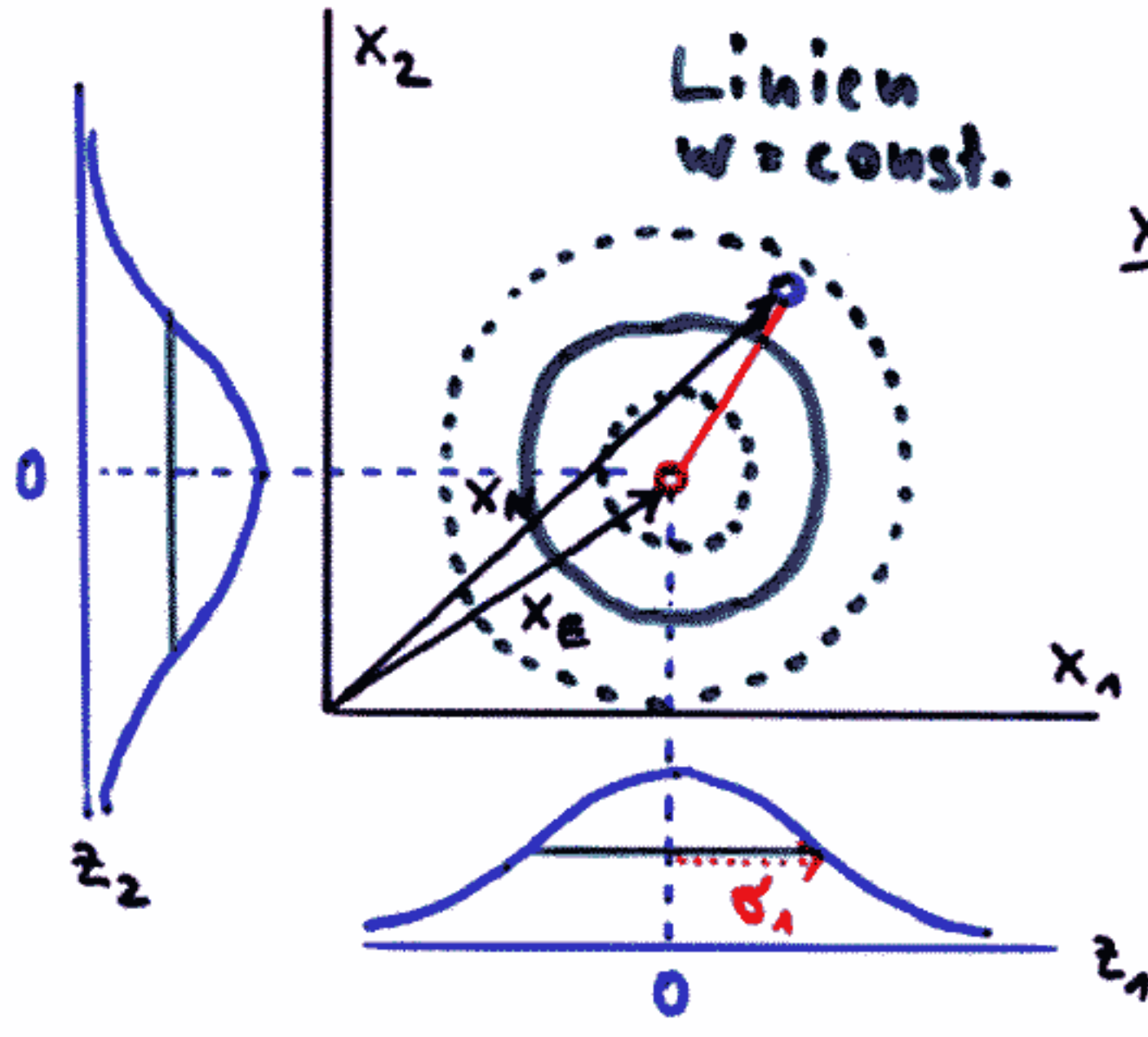


# (1+1) - Evolutionsstrategie (Rechenberg, 1970)

$$\underline{x}^{(k+1)} = \underline{x}^{(k)} + s^{(k)} \cdot \underline{v}^{(k)}$$

Richtung : zufällig  
 „mittlere“ Schrittweite : anhand Erfolgsrate gesteuert



$$\underline{x}_N^{(k)} = \underline{x}_E^{(k)} + \underline{z}^{(k)} \quad \text{Mutation}$$

Nachkomme      Elter      Zufallsänderung

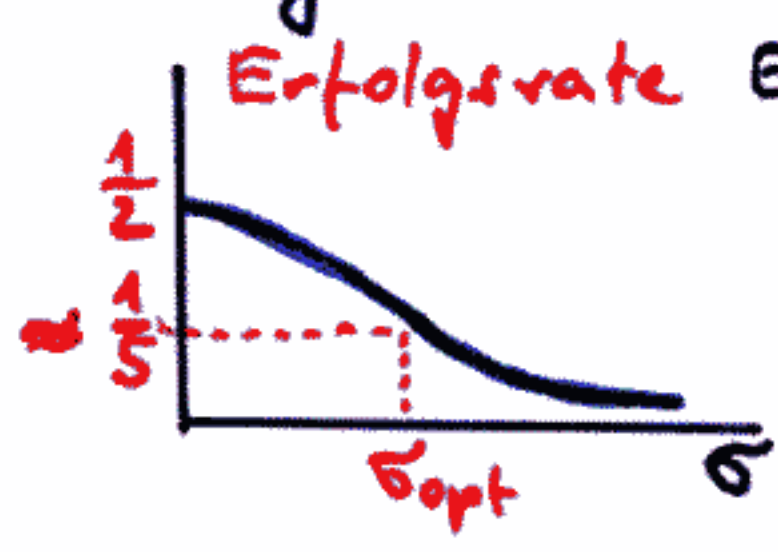
$$w(z_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_i} \exp\left(-\frac{z_i^2}{2\sigma_i^2}\right) \quad \text{Normalverteilung}$$

**Selektion:**

$$\underline{x}_E^{(k+1)} = \begin{cases} \underline{x}_N^{(k)} & \text{bei Verbesserung} \\ \underline{x}_E^{(k)} & \text{sonst} \end{cases}$$

(Zielf. wert besser und all Neb. erfüllt)

**Schrittweitensteuerung:**



$\sigma \uparrow$  wenn  $E. > \frac{1}{5}$   
 $\sigma \downarrow$  wenn  $E. < \frac{1}{5}$

(1+1) : 1 Elter, 1 Nachkomme  
 Auslese : Elter oder Nachkomme