Problem: Ein 2D- System soll optimiert werden. Bekannt sind sein Nadirpunkt und sein Utopiapunkt. Aus bekannten Gründen wird das System mit einer zusätzlichen Sicherheit belegt, was den möglichen Zustandsraum „Z“ einengt, daher beide Punkte weitab von „Z“ liegen.

Ziel: Es soll der Punkt gefunden werden, welcher den Zustand des Systems optimiert.

Strategie: Das strategische Vorangehen zwecks Findung des optimalen Punktes ist es, den maximalen, euklidischen Abstand zum Nadir- und den minimalen, euklidischen Abstand zum Utopiapunkt zu finden.

Modell:

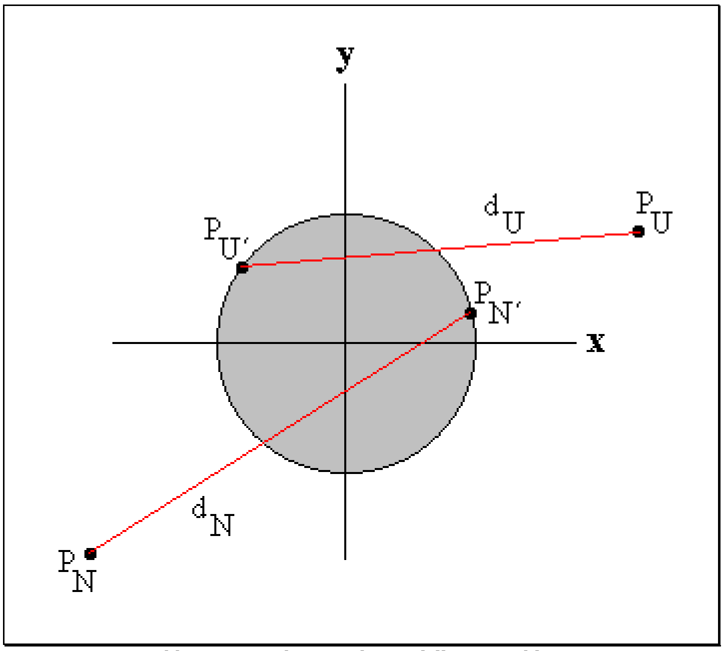

Abb.1: Das mathematische Modell zum Problem.

Lösung: Es ist die Funktion des Ereignisraumes „Z“ aus der Praxis bekannt. Hier als Beispiel:

$$Z \to f(x) = \pm\sqrt{1-x^2} \quad \text{mit: } P_N(-2;-2) \text{ und: } P_U(2;1)$$

In Bezug zum Nadir gilt:

$$d_N = \sqrt{(x_{N'}+2)^2 + (Z_{x_{N'}}+2)^2} \to \max.$$

$\Rightarrow$

$$\frac{d}{d_{x_{N'}}} d_N = 0 = \sqrt{1-x_{N'}^2} - x_{N'}$$

$\Leftrightarrow$

$$x_{N'} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$\Rightarrow$

$$\boxed{P_{N'}\frac{1}{2}\left(\sqrt{2};\sqrt{2}\right)}$$

In Bezug zum Utopia gilt:

$$d_U = \sqrt{\left(x_{U'} - 2\right)^2 + \left(Z_{x_{U'}} - 1\right)^2} \rightarrow \min.$$

$\Rightarrow$

$$\frac{d}{d_{x_{U'}}} d_U = 0 = 2 - \frac{x_{U'}}{\sqrt{1 - x_{U'}{}^2}}$$

$\Leftrightarrow$

$$x_{U'} = \frac{2}{5}\sqrt{5}$$

$\Rightarrow$

$$\boxed{P_{U'}\frac{1}{5}\left(2\sqrt{5};\sqrt{5}\right)}$$

Ergebnis: Beide Punkte sind nicht identisch, daher gibt es auch keinen Punkt, der das System optimiert. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, trotzdem zum fastoptimalen Punkt zu kommen.

Das jedoch ist ein anderes Thema.

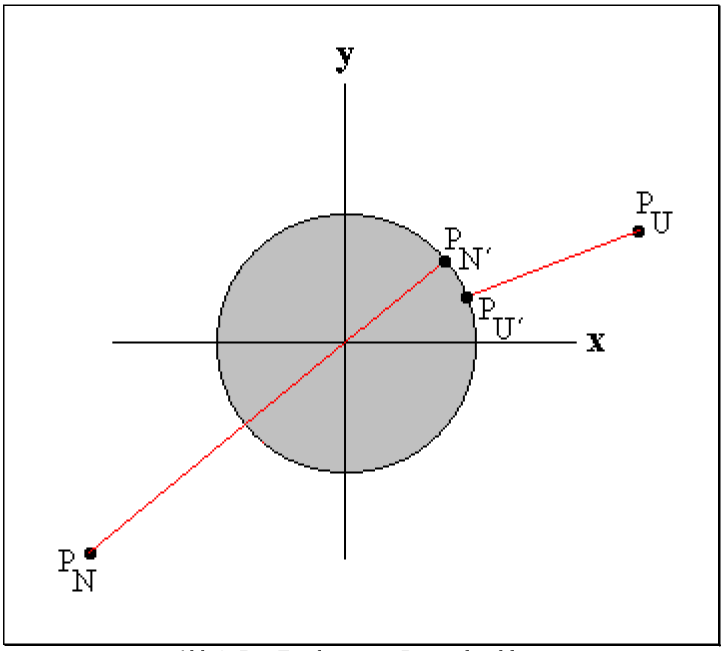

Abb.2: Das Ergebnis zum Beispielproblem.