Anlage 04: Die Länge der Einheitsstrecken *e* und *e'* in den Koordinatensystemen des Minkowski-Raumes

Die in physikalischen Formeln und Diagrammen auftretenden Größen und Koordinaten sind stets physikalische Größenwerte oder Platzhalter für solche. (Ein Größenwert ist das Produkt aus einem Zahlenwert und einer Maßeinheit. Beispiele: *l* = 300 m, *t* = 1 µs)

Abweichend von dieser bislang eingehaltenen Vereinbarung folge ich zur formalen Vereinfachung nun der mathematischen Konvention, nach der alle Koordinaten lediglich Zahlen (oder Platzhalter für solche) sind und keine Größenwerte.

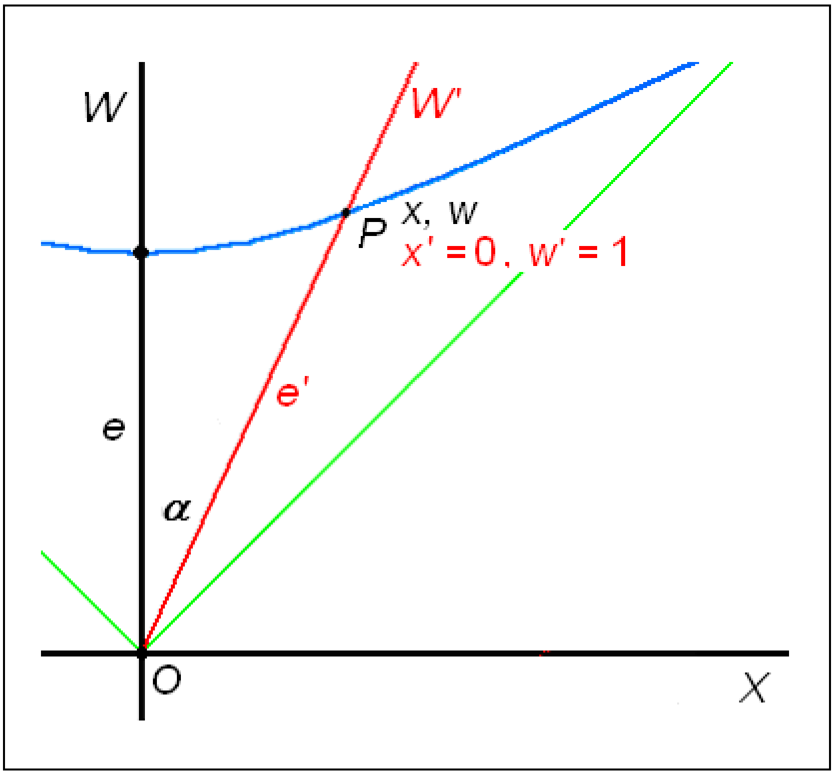

Abb. 1: Ein Punkt im Abstand 1 von *O*

Betrachten wir im Minkowski-Raum einen Punkt *P*, der auf der *W'*-Achse des Systems *S'* liegt und der von *O* den Abstand 1 hat. Seine Koordinaten seien (x, w) bzw. ($x' = 0$, $w' = 1$). (Siehe Abb. 1)

Wegen der Metrik des Raumes gilt für die Koordinaten von *P* (im pseudoeuklidischen Raum):

$$w^2 - x^2 = w'^2 - x'^2 = 1$$

In der euklidischen Ebene bedeutet die Gleichung

$$w^2 - x^2 = 1,$$

dass der Punkt *P* auf einer gleichseitigen Hyperbel mit der Halbachse $a = 1$ liegt. Die Gleichung dieser Hyperbel in Polarkoordinaten (mit der *W*-Achse als Polarachse) lautet:

$$r = \frac{a}{\sqrt{\cos 2\alpha}}$$

Betrachten wir statt der Koordinaten *r* und *a* die betreffenden Strecken, so gilt:

$$OP = e' = \frac{e}{\sqrt{\cos 2\alpha}}$$

oder

$$\frac{e'}{e} = \frac{1}{\sqrt{\cos 2\alpha}}$$

Durch analoge Betrachtungen gelangt man für die Einheitstrecke auf der *X'*-Achse zum gleichen Ergebnis.

Zusammen mit der »Verschiefung« des in Wirklichkeit *gedrehten X'W'*-Systems führt die Streckung der Einheitsstrecken im genannten Verhältnis zu einer für viele Zwecke brauchbaren Abbildung der pseudoeuklidischen *X'W'*-Ebene in die euklidische Zeichenebene.