Aufgabe: Widerlegen Sie die Auffassung, wonach der vierdimensionale Raum gekrümmt sei. Erklären Sie die Notwendigkeit eines Paralleluniversums.

Beweis: Da wir das differentielle Wegelement ds als Fläche auffassen können, welche durch

$$s(ct,r)=\sqrt{c^2t^2-r^2}$$

beschrieben wird, erhält man die Hauptkrümmungsradien als Wurzeln der quadratischen Gleichung

$$\left(\rho\tau-\sigma^2\right)R^2+\theta\left[2\kappa\lambda\sigma-\left(1+\kappa^2\right)\tau-\left(1+\lambda^2\right)\rho\right]R+\theta^4=0,$$

mit

$$\kappa=\frac{\partial s}{\partial ct},\quad \lambda=\frac{\partial s}{\partial r},\quad \rho=\frac{\partial^2 s}{\partial c^2t^2},\quad \sigma=\frac{\partial^2 s}{\partial ct\partial r},\quad \tau=\frac{\partial^2 s}{\partial r^2}\quad \text{und}\quad \theta=\sqrt{1+\kappa^2+\lambda^2}\,.$$

Die ersten partiellen Ableitungen sind gegeben durch

$$\kappa=\frac{ct}{\sqrt{c^2t^2-r^2}},\quad \lambda=-\frac{r}{\sqrt{c^2t^2-r^2}},\quad \theta=\frac{\sqrt{2}ct}{\sqrt{c^2t^2-r^2}},$$

die zweiten und gemischten Ableitungen lauten

$$\rho=-\frac{r^2}{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3},\quad \sigma=\frac{ctr}{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3},\quad \tau=-\frac{c^2t^2}{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3}.$$

Damit ergeben sich die Koeffizienten der quadratischen Gleichung zu

$$\rho\tau-\sigma^2=\frac{c^2t^2r^2-c^2t^2r^2}{\left(c^2t^2-r^2\right)^3}=0$$

und

$$2\kappa\lambda\sigma-\left(1+\kappa^2\right)\tau-\left(1+\lambda^2\right)\rho=\frac{2c^2t^2}{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3}.$$

Es gibt im Bereich der reellen Zahlen nur eine Lösung, wobei der Krümmungsradius negativ ist und betragsmäßig mit der Zeit größer wird:

$$R=-\frac{\theta^3}{2\kappa\lambda\sigma-(1+\kappa^2)\tau-(1+\lambda^2)\rho}=-\frac{2\sqrt{2}c^3t^3}{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3}\frac{\sqrt{c^2t^2-r^2}^3}{2c^2t^2}=-\sqrt{2}ct.$$

Da sich die Krümmung über den Kehrwert des Krümmungsradius definiert, ist dies konsistent zu der Auffassung, daß die Masse mit zunehmendem Alter des Universums aus dem sichtbaren

Raum verschwindet und die Energie sich im Paralleluniversum ansammelt. Formen wir die zugrunde liegende quadratische Gleichung entsprechend um, erhalten wir mit den Abkürzungen

$$K \equiv \frac{\rho\tau - \sigma^2}{\theta^4} \quad \text{und} \quad H \equiv \frac{\left(1+\kappa^2\right)\tau - 2\kappa\lambda\sigma + \left(1+\lambda^2\right)\rho}{2\theta^3}$$

in vereinfachter Notation den Ausdruck

$$KR^2 - 2HR + 1 = 0,$$

an dem sich die Krümmungsverhältnisse ablesen lassen. Dabei ist K die Gaußsche und H die mittlere Krümmung. Die mittlere Krümmung der Fläche $s(ct, r)$ berechnet sich mit den obigen Koeffizienten zu

$$H = \frac{\left(1+\lambda^2\right)\rho - 2\kappa\lambda\sigma + \left(1+\kappa^2\right)\tau}{2\sqrt{1+\kappa^2+\lambda^2}^{\,3}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}ct},$$

während die Gaußsche Krümmung K gleich null ist, i.e.

$$K = \frac{\rho\tau - \sigma^2}{\left(1+\kappa^2+\lambda^2\right)^2} = 0.$$

Es trifft also nicht zu, daß der Weltraum insgesamt gekrümmt sei, obwohl er eine mittlere Krümmung besitzt. Die mittlere Krümmung resultiert aber daraus, daß wir nur den Teil des Raumes betrachten, der aus Materie besteht, während der dazu parallele Raum aus Antimaterie den Raum ebenfalls krümmt, und zwar entgegengesetzt gleich, sonst könnte die resultierende Gaußsche Krümmung nicht null sein, w.z.b.w.

Anmerkung: Die analoge Betrachtung gilt im übrigen auch für den reziproken Raum aus Energie und Impuls.

