

Stabile Einstein-Rosen-Brücke

von Peter Schreby

Laut der Allgemeinen Relativitätstheorie sollte sich eine Einstein-Rosen-Brücke (ERB) **singulär** einschnüren und somit **instabil** sein ([Link](#), Seite 39 Abb.: 3).

Der Grund dafür ist entsprechend der Gleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART), dass eine stabile ERB in ihrer unmittelbaren Umgebung ein hohes Maß an **negativer Energiedichte** ([Link](#)) benötigt. Das Fehlen dieser negativen Energiedichte im uns umgebenden Kosmos führt dabei aber zu Instabilität.

Ich bin diesbezüglich jedoch zu folgender hypothetischen Schlussfolgerung gelangt:

Wenn Einstein-Rosen-Brücken im Verbund auftreten, dann stabilisieren sie sich gegenseitig. Mit anderen Worten, wenn sich beispielsweise zwei ERBs in unmittelbarer Nachbarschaft zu einander befinden, dann wird jeder ERB von der jeweils anderen benachbarten ERB so viel negative Energiedichte zur Verfügung gestellt, dass ein stabiler Zustand erreicht werden sollte.

Diese Hypothese wurde hierbei in enger Zusammenarbeit mit den Usern des Astronews-Forums erarbeitet, siehe Link: [Stabile Einstein-Rosen-Brücke](#) . Dank der Hinweise und Kritiken im Rahmen der Diskussion konnte diese Hypothese dabei korrigiert und vervollständigt werden.

Im Folgenden gebe ich einen zusammenfassenden Überblick über den Verlauf der Diskussion in [Stabile Einstein-Rosen-Brücke](#) und konzentriere mich hierbei auf die meines Erachtens relevanten Schwerpunkte mit dem Ziel, hypothetisch die Stabilität der ERB herzuleiten:

1. Resultierende ERB/Mannigfaltigkeit

In dieser Hypothese wird davon ausgegangen, dass sich zwei Einstein-Rosen-Brücken (*ERBs*) in enger Nachbarschaft zueinander befinden und aufgrund der Nähe miteinander wechselwirken.

Diese beiden ERBs repräsentieren dabei **Mannigfaltigkeiten** ([Link](#)) im Sinne der ART.

Aufgrund der Wechselwirkung wird davon ausgegangen, dass aus den zwei ursprünglich separaten ERBs eine neue **resultierende ERB/Mannigfaltigkeit** entsteht.

In diesem Zusammenhang zeigte sich im Laufe der Diskussion in [Stabile Einstein-Rosen-Brücke](#), dass Mannigfaltigkeiten im Rahmen der ART **nicht** „trivial“ miteinander kombiniert/aufsummiert werden dürfen (siehe [Seite 8](#); Beitrag #77):

- a) Aufgrund der **Nichtlinearität** der Gleichungen gibt es **keine geschlossene mathematische Lösung** für eine resultierende Mannigfaltigkeit.
- b) Die Komponenten/Felder einer Mannigfaltigkeit dürfen demzufolge nicht „trivial“ mit den Komponenten einer anderen Mannigfaltigkeit kombiniert/aufsummiert werden, da jede Komponente **nur** auf ihre eigene Mannigfaltigkeit referenziert.
Aufgrund dieser Referenz dürfen beispielsweise auch die **räumlichen Aspekte** oder die **Energie-Impuls-Tensoren** ([Link](#)) zweier Mannigfaltigkeiten nicht „trivial“ miteinander kombiniert/aufsummiert werden.

Darauf aufbauend habe ich folgende hypothetische Schlussfolgerung gezogen:

- c) Es wäre im Rahmen der ART denkbar, dass eine resultierende Mannigfaltigkeit sich aufgrund der **Nichtlinearität** nicht nur **quantitativ** von den ursprünglichen Mannigfaltigkeiten unterscheidet, sondern auch **qualitativ**.
Mit anderen Worten, die resultierende Mannigfaltigkeit könnte über **neue Eigenschaften** verfügen und somit eine deutlich **komplexere Struktur** besitzen, als die ursprünglichen Mannigfaltigkeiten.

Im Laufe der Diskussion in [Stabile Einstein-Rosen-Brücke](#) habe ich daher alternativ zu einer nicht existierenden, geschlossenen mathematischen Lösung folgenden Lösungsweg eingeschlagen:

- Die näherungsweise **Simulation** einer resultierenden Mannigfaltigkeit in **drei iterativen Schritten**.

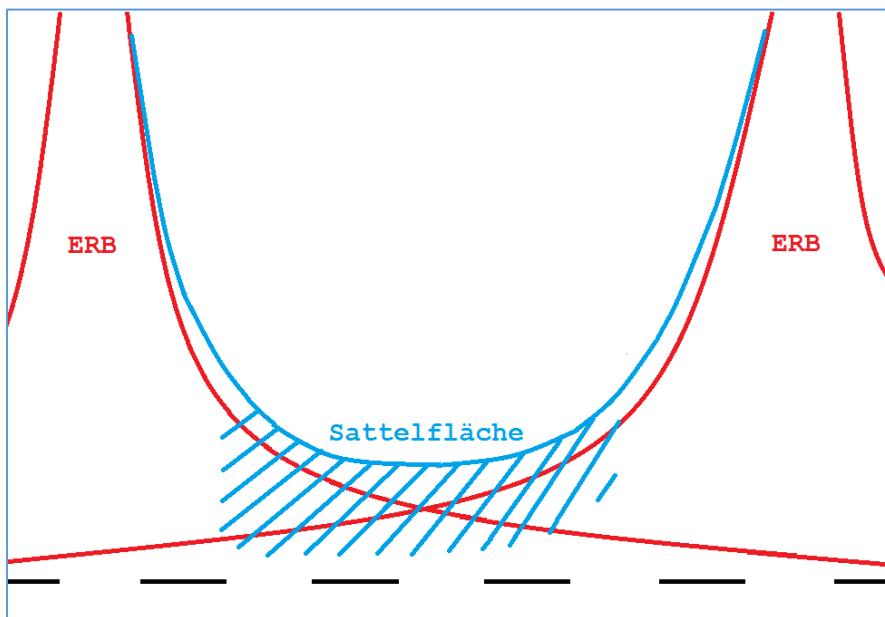
Diese drei iterativen Näherungen werden jetzt im Folgenden erläutert:

2. Erste iterative Näherung

In erster Näherung werden die beiden separaten ERBs vereinfachend als **zweidimensionale gekrümmte Räume** betrachtet (*energetische Eigenschaften der Mannigfaltigkeit, wie beispielsweise Energie-Impuls-Tensoren, werden erst einmal vernachlässigt*).

Und diese zweidimensionalen gekrümmten Flächen werden jetzt „trivial“ aufsummiert, siehe Grafik 1 [Dies ist natürlich im Rahmen der ART nicht korrekt, da **1.b**) missachtet wurde. In zweiter und dritter Näherung wird dieser Aspekt aber berücksichtigt].

Darüber hinaus wird für das „triviale Aufsummieren“ beider Räume ein **Referenz-Raum** benötigt. Dieser Referenz-Raum sei der flache Raum des **Vakuums**, entspricht in der Grafik der gestrichelten schwarzen Linie.



Grafik 1

Vereinfachte Darstellung jeweils zweier **einzelner ERBs** als Vakuum-Lösung, die sich dementsprechend asymptotisch dem **Vakuum** annähern. Durch „triviales Aufsummieren“ über dem **Vakuum** (gestrichelte Linie) bildet sich hierbei ein **resultierender Verbund** aus zwei ERBs mit einer dazwischen liegenden **Sattel-Fläche**.

Beide ursprünglich separaten ERBs erzeugen dabei eine resultierende gekrümmte Fläche. Und in diesem Zusammenhang entsteht zwischen beiden ERBs eine **Sattel-Fläche** mit negativer Krümmung.

Dieser resultierende Verbund aus zwei ERBs beschreibt hierbei näherungsweise die **Krümmungseigenschaften** des Raumes - und nur diese – andere Komponenten der Mannigfaltigkeit, wie beispielsweise die Energie-Impuls-Tensoren, wurden komplett vernachlässigt.

Erst im folgenden Abschnitt wird im Zusammenhang mit den Krümmungs-Eigenschaften des Raumes auch der energetische Aspekt (*Energie-Impuls-Tensoren*) der resultierenden Mannigfaltigkeit berücksichtigt ...

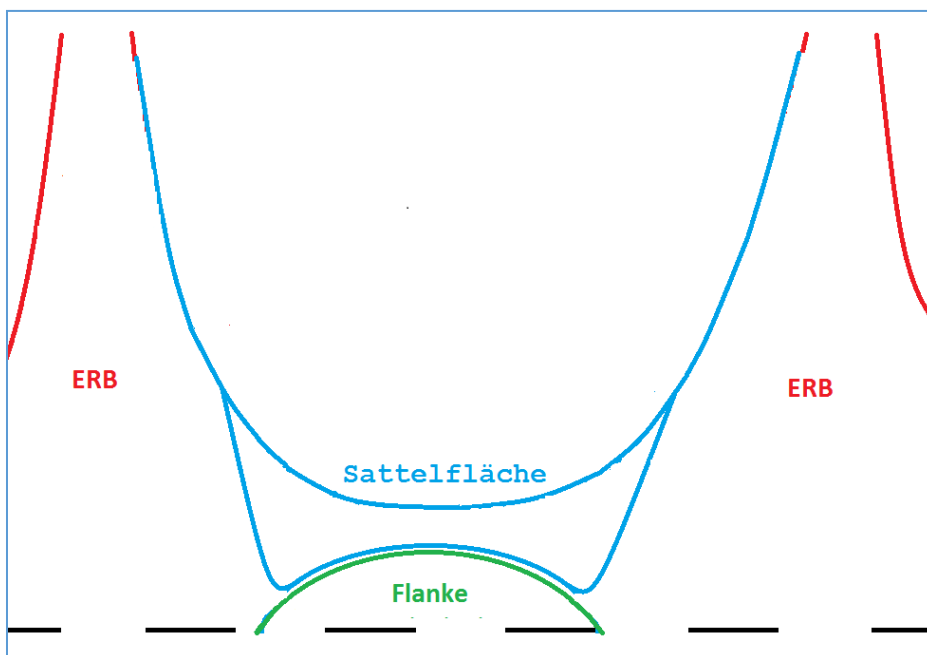
3. Zweite iterative Näherung

Im zweiten iterativen Schritt in zweiter Näherung wird jetzt, basierend auf der **Nichtlinearität** der Gleichungen, die **Rückkopplung** des Raumes auf die Energie-Impuls-Tensoren/Energiedichten berücksichtigt:

Dementsprechend wird nun die resultierende Fläche erst einmal auf besondere Krümmungseigenschaften untersucht.

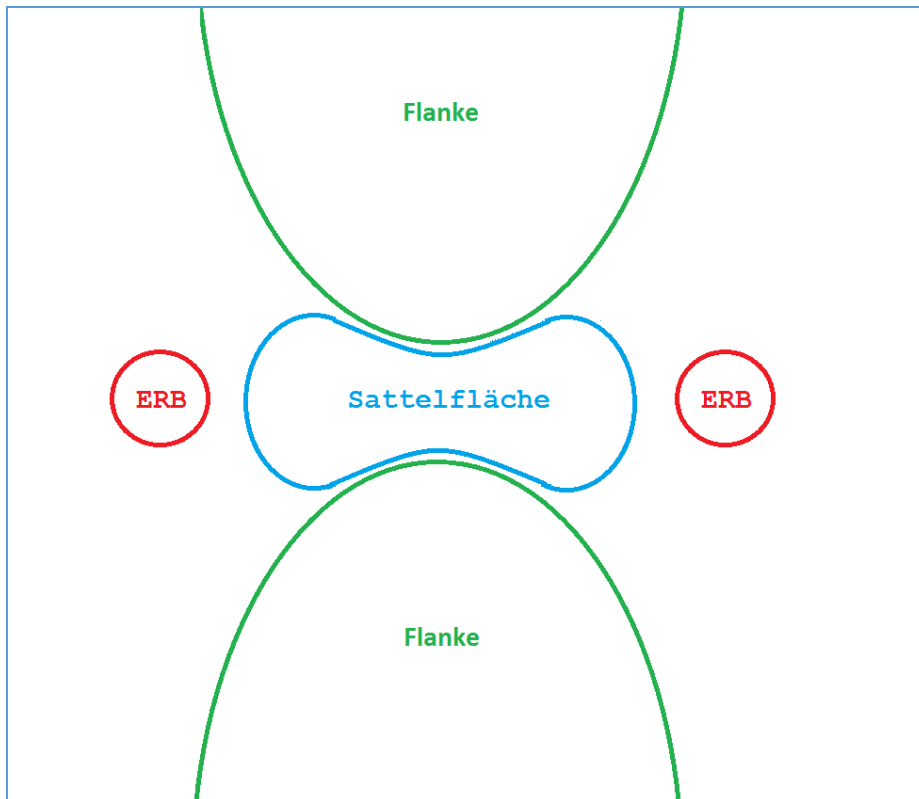
Als erstes fällt dabei die negativ gekrümmte Sattelfläche zwischen den beiden ERBs auf. Diese ist aber vorerst weniger von Interesse.

Wirklich interessant wird es erst, wenn man feststellt, dass in den beiden **Flanken** der Sattelfläche **lokal positive Krümmungen** entstanden sind, siehe Grafik 2 und 3.



Grafik 2

Die resultierende **Sattelfläche** und die die beiden **ERBs** sind lokal negativ gekrümmt. Die **Flanke** ist dagegen lokal positiv gekrümmt und schmiegt sich asymptotisch im Unendlichen dem flachen Raum des Vakuums an.



Grafik 3

Vereinfachte Draufsicht auf die resultierende Fläche aus Grafik 2.

Diese **lokal positive Krümmung** in beiden Flanken ist eine **neue Qualität**, im Vergleich zu den beiden ursprünglichen ERBs, die als Vakuum-Lösungen nur über negative Krümmungen verfügten.

Deshalb wird hier der Ansatz gewagt, eine Energiedichte **ungleich NULL** zu vermuten:

Es liegt dabei nahe, positive Krümmung, analog zur positiven Krümmung der konventionellen Materie, mit **positiver Energiedichte** ([Link](#)) zu verbinden.

Nun ergibt sich aber ein neues Problem:

In einem **NULL-Energie-System** (die ursprünglichen ERBs hatten ja als Vakuum-Lösungen **Energiedichten = Null**) kann schlecht positive Energiedichte aus den Nichts entstehen.

Dieses Dilemma wird im folgenden Abschnitt genauer untersucht ...

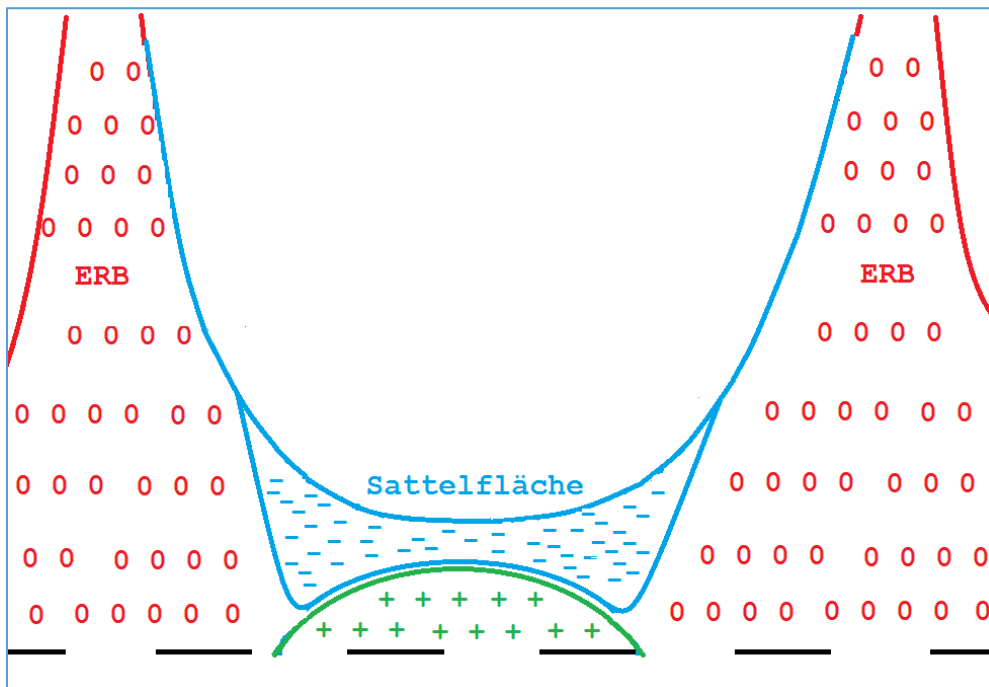
4. Dritte iterative Näherung

Im dritten iterativen Schritt in dritter Näherung wird jetzt versucht lokal positive Energiedichte in einem Null-Energie-System zu erzielen **ohne dabei die Gesamt-Bilanz des Gesamt-Systems von NULL zu verletzen**:

Es sollte daher eine Möglichkeit geben, aus dem Inneren des Systems heraus Energie zu entnehmen ohne Verletzung der Gesamt-Bilanz.

Rein mathematisch stellt dies tatsächlich kein Problem dar (*wenn auch physikalisch schwer verständlich*):

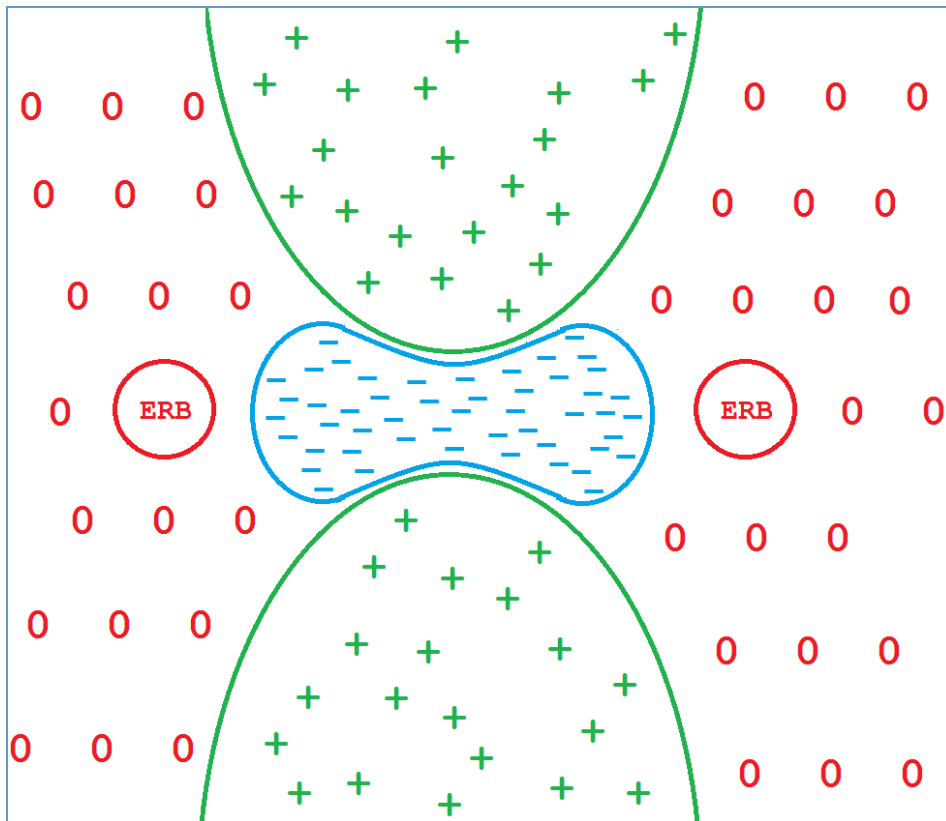
In unmittelbarer Nachbarschaft der Flanken (*das wäre in der Sattelfläche*) wird Energie „**entliehen**“. Dabei wird genau so viel Energie „entliehen“, wie im positiv gekrümmten Raum entstanden ist. Dies entspräche einer **Kompensation** aller Energiedichten über das Gesamtsystem und die Gesamt-Energiebilanz wäre **nach wie vor NULL**, siehe Grafik 4 und 5.



Grafik 4

Vereinfachte Darstellung der Energiedichten:

Aufgrund der Kompensation wird in der **Sattelfläche** lokal Energie „entliehen“. Daraus folgt **negative Energiedichte**. In der **Flanke** wird aus dieser, der Sattelfläche entnommenen Energie, **positive Energiedichte**. Die beiden resultierenden **ERBs** haben nach wie vor eine **Energiedichte gleich Null**.



Grafik 5

Vereinfachte Draufsicht auf die lokalen Energiedichten aus Grafik 4.

Mit dieser dritten Näherung erhält man ein System, das näherungsweise einer **resultierenden Mannigfaltigkeit** entspricht. Raum-Krümmungen und Energie-Impuls-Tensoren sollten im **Gleichgewicht** sein.

Und die **lokal negative Energiedichte** ([Link](#)) der Sattelfläche in unmittelbarer Nähe der ERBs könnte die gesuchte **Stabilität** erzeugen, nach der in dieser Hypothese gesucht wurde

Ich würde mich über Hinweise und Kritiken freuen:

e-r-bridge@posteo.de

www.stabile-einstein-rosen-bruecke.de