



Kapitel

1 Einführung in die Feldraummechanik

„Die Grundlage der Erkenntnis ist der Zweifel an allem Wissen“ – René Descartes

1.1 Beobachtbare Relativitätstheorie – Die Erweiterung des Bezugssystems

Das Ziel dieses Kapitels ist die Erkenntnis, dass das bisherige Modell der allgemeinen Relativitätstheorie (ART) erweitert werden muss, um weitere Informationen über die bislang verborgenen Ursachen von diversen raumzeitmechanischen Effekten zu gewinnen und diese relativistisch berechenbar zu machen. Als Ausgangslage soll die Herausarbeitung der speziellen Relativitätstheorie (SRT) für den 3-dimensionalen Raum dienen, die im Verlauf der nächsten Kapitel verallgemeinert wird. Einsteins Kernaussage lautet, dass eine Objektmasse oder eine Energie die Raumzeit krümmen. Objekte folgen dem Verlauf einer Raumzeitkrümmung, welcher zur Formulierung des Gravitationsgesetzes führt. Die ART geht davon aus, dass ein perfektes in sich abgeschlossenes Inertialsystem durch seine Trägheit nur dann in seiner Richtung oder Geschwindigkeit geändert werden kann, wenn eine äußere Kraft darauf einwirkt. Ein Körper mit einer Masse M wird demnach im Einflussbereich eines Schwerefeldes beschleunigt bewegt. Des Weiteren setzt die Theorie voraus, dass die **Maximalgeschwindigkeit** V_{max} im Vakuum in allen Bezugssystemen denselben Wert von

$$V_{max} = 299792458 \frac{\text{m}}{\text{s}} = c$$

besitzt. Folglich kann sich Raum und Zeit in Bezug auf die Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ dynamisch verändern sowie ein Objekt diese Geschwindigkeit lediglich asymptotisch erreichen. Das Licht breitet sich in einem Schwerefeld entlang einer gekrümmten Bahn aus. Dies geschieht abhängig vom Betrachter relativ zu bewegten Objekten.



Die Annahmen aus der ART sind:

Äquivalenzprinzip: Die Schwerkraft ist identisch zur Trägheitskraft in einem beschleunigten Bezugssystem.

Gravitative Rotverschiebung: Die Wellenlänge des Lichts, das sich gegen ein Schwerefeld ausbreitet, vergrößert sich.

Gravitative Blauverschiebung: Die Wellenlänge des Lichts, das sich auf ein Schwerefeld zubewegt, verkleinert sich.

Bezugssystem: Das raumzeitliche Verhalten eines Objektes kann über ein Bezugssystem, wie beispielsweise dem kartesischen Koordinatensystem, mit seinen ortsabhängigen Größen eindeutig beschrieben werden.

Inertialsystem: Ein Bezugssystem ist genau dann ein Inertialsystem, wenn ein Körper relativ zu dem Bezugssystem in Ruhe verharrt oder sich gleichförmig bewegt. Um diesen Zustand zu erreichen, muss ein Objekt frei von anderen Kräften sein.

Ein Inertialsystem in der Größenordnung des Universums, das sich in absoluter Ruhe befindet, kann die einsteinsche Relativitätstheorie deswegen vernachlässigen, weil diese Theorie auf das Verhalten zwischen Objekten für jedwedes Bezugssystem eingeht. Da die Lichtgeschwindigkeit in unzähligen Versuchen mit einem Referenzwert von stets $299792568 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ im Vakuum bestätigt wurde, wird allgemein anerkannt, dass ein übergeordnetes Inertialsystem für eine Lichtmessung nicht notwendig sei.

Messprinzip von Licht über Resonatorenspiegel: Eine Lichtwelle besitzt für eine hin laufende und zurücklaufende Wellenlänge zwischen zwei Spiegeln einen bestimmten Abstand, der eine Resonanzbedingung mit $n \frac{\lambda}{2} = l$ erfüllt. Dabei steht n für ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge $\frac{\lambda}{2}$ des Lichts. Der Abstand der Resonatorenspiegel beträgt die Entfernung l . Der Bereich zwischen zwei Resonanzbereichen enthält das gesamte Spektrum des Lichts und wird als FSR – freier Spektralbereich (free spectral range) – definiert. Mit konstanter Wiederholung der Wellenbewegung pro Sekunde entsteht eine Frequenz f . Die Lichtgeschwindigkeit lässt sich durch das Produkt aus freiem Spektralbereich und Abstand zwischen den Resonatoren darstellen:

$$c = \text{FSR} \cdot 2l \quad (1.01)$$

Um eine Messung vorzunehmen, wird ein Aufbau in einer Vakuumumgebung durch eine Leuchtdiode als Sender und Photodiode als Empfänger umgesetzt. Der Weg einer Lichtwelle wird durch mehrere Spiegel und Abstände zueinander eingestellt. Trifft eine ausgesandte Wellenlänge mit einer bestimmten Wegstrecke s auf die Photodiode, wird eine Wechselspannung aufgenommen. Zwischen zwei unterschiedlich eingestellten Wegstrecken kann die Phasenlage für zwei



empfangene Wellenlängen bestimmt werden. Dabei werden zwei unterschiedliche Laufzeiten mit gleicher Frequenz mithilfe eines Oszilloskops aufgenommen. Die Wegstrecke s zwischen zwei Wellenlängen wird mit einer Justierung von Δl so weit verschoben, dass eine Phasenlage von π gemessen wird. Die Laufzeitdifferenz muss

$$\Delta t = \frac{1}{2} \frac{1}{f} \quad (1.02)$$

betragen. Die Lichtgeschwindigkeit c wird abschließend mit

$$c = \frac{\Delta l}{\Delta t} \quad (1.03)$$

bestimmt. Die Technische Universität München führt diese Lichtmessung im Rahmen der Experimentalphysik mit diesem Prinzip durch.

Es soll einführend die Relativitätstheorie anhand von Geschwindigkeitszuständen dargestellt werden, welche der speziellen Betrachtung entspricht. Diese Geschwindigkeiten sind eine Momentaufnahme des Bewegungszustands, welcher in einem beschleunigt unter Gravitation stehenden Raumzeit auftritt. Mit der dynamischen zeitlichen Veränderung der Geschwindigkeiten auf ein relativistisches Beschleunigungsverhalten wird die spezielle Betrachtung auf die allgemeine Relativitätstheorie angehoben.

Die **Minkowski-Metrik** des vier-stelligen Tensors im 3-dimensionalen Raum aus der SRT lautet:

$$-\frac{dx^2}{dt^2} - \frac{dy^2}{dt^2} - \frac{dz^2}{dt^2} + c^2 = \frac{ds^2}{dt^2} \quad (1.04)$$

Der Term $\left[-\frac{dx^2}{dt^2} - \frac{dy^2}{dt^2} - \frac{dz^2}{dt^2} \right]$ entspricht einer vektoriellen quadratischen Objektgeschwindigkeit im 3-dimensionalen Raum in Form einer Differenzialgeometrie.

$[c^2]$ ist die quadratische Maximalgeschwindigkeit V_{max}^2 für Objekte und ist gleichzeitig die Bezugsgröße für einen ruhenden nicht deformierten Raum.

Der Term $\left[\frac{ds^2}{dt^2} \right]$ beschreibt das Verhalten des Lichts innerhalb eines deformierten Raums, das ein äußerer Beobachter registriert.

Mit dieser Metrik ist die SRT in der Lage, eine Raumzeitkrümmung durch ein Schwerfeld zu berechnen, die eine Geschwindigkeit auf ein Objekt ausübt. Oder anders formuliert, dass eine bewegte Objektmasse an seinem Ort die Raumzeit zusätzlich neben seiner Ruhemasse krümmt. Die Gründe, wie ein bewegtes Objekt



in einem Vakuum einen Raum zusätzlich krümmt oder wie ein Schwerfeld entsteht, werden mit dem klassischen Ansatz zunächst nicht beantwortet.

Die folgenden drei Phänomene aus der SRT gehen auf die Transformationen von H. A. Lorentz zurück:

- 1) Die Zeit verläuft für Objekte unter Einfluss der Geschwindigkeit langsamer. Dieses Phänomen wird als Zeitdilatation bezeichnet.

$$t_{Obj} = t \frac{c}{\sqrt{c^2 - V_{Obj}^2}} \quad (1.05)$$

t – ablaufende Zeit für eine nicht deformierte Raumzeit

t_{Obj} – Objektzeit in einer deformierten Raumzeit

c – Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$

V_{Obj} – resultierender Geschwindigkeitsvektor im 3-dimensionalen Raum

- 2) Objekte schrumpfen unter Einfluss der Geschwindigkeit in Bewegungsrichtung. Dieses Phänomen wird als Längenkontraktion bezeichnet.

$$x' = x \frac{\sqrt{c^2 - V_{Obj}^2}}{c} \quad (1.06)$$

x – Raumsegment ohne Deformation

x' – deformiertes Raumsegment

- 3) Objekte werden schwerer unter Zuführung von (kinetischer) Energie. Dieser Effekt wird als relativistische Massenzunahme bezeichnet.

$$E = m c^2 \frac{c}{\sqrt{c^2 - V_{Obj}^2}} \quad (1.07)$$

E – Energie

m – Objektmasse

Punkt 3) sagt aus, dass für ein bewegtes Objekt eine Energie-Masse-Äquivalenz vorherrscht. Bereits beschleunigte oder unter Einfluss der Gravitation befindliche Objekte werden nur durch die Zuführung von kinetischer Energie weiter beschleunigt. Das Modell der Feldraummechanik (FRM) wird zeigen, dass eine Raumzeitdeformation auch durch potenzielle Energie erfolgt.

Wird der Begriff „Geschwindigkeit“ durch „Beschleunigung und zunehmende Gravitation“ ersetzt, dann sind diese Beziehungen allgemein relativistisch formuliert.



Die Metrik der SRT beschreibt den Zustand zwischen Objekten in der Raumzeit relativ zu der invarianten Größe, der Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$. Es werden dabei Photonen gemessen, die einen nicht deformierten Umgebungsraum voraussetzen. Es ist während des Versuches der Lichtmessung nicht gewährleistet, dass sich die Messanlage ebenfalls komprimiert hat. Es liegt nahe, dass unter Vernachlässigung dieser Tatsache die Lichtgeschwindigkeit der Maximalgeschwindigkeit entspricht. Damit ist eine Messung gemeint, die sich im Einflussbereich eines Schwerfeldes wie das der Erde befindet oder die Trägheitsbewegung des Sonnensystems, der Galaxie und des Universums mit berücksichtigt. Die Messanlage ist demnach einer äußeren Kraft ausgesetzt, die nicht registriert wird, sich jedoch auf eine Lichtmessung auswirken müsste.

Die ART wird bislang deshalb akzeptiert, weil die invariante Größe c als Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ von Objekten über die Lichtgeschwindigkeit von Photonen in unzähligen Versuchen bestätigt wurde. Der Zweifel liegt dabei nicht am Begriff der Maximalgeschwindigkeit. Es ist nicht plausibel, dass die gemessene Lichtgeschwindigkeit als inertialer Referenzwert der Maximalgeschwindigkeit entspricht, wenn die Erde nicht stillsteht, sich die Galaxie bewegt und das umliegende Universum für sich eine Raumzeitdeformation erzeugt. Die ART gewinnt realistischere Ergebnisse, wenn das Bezugssystem alle Objekte und die Masse des Universums einbezieht. Der Ansatz für die mögliche Auflösung des Zweifels geht erneut von der Lorentztransformation aus.

Der Term $\frac{\sqrt{c^2 - V_{Obj}^2}}{c}$ aus der Längenkontraktion kann mathematisch auch wie folgt umformuliert werden:

$$x' = x \sqrt{1 - \left(\frac{V_{Obj}}{c}\right)^2} \quad (1.08)$$

→ Der Anteil $\frac{V_{Obj}}{c}$ entspricht der Lösung einer Sinus- oder Cosinus-Funktion für den Winkel $0^\circ \dots 90^\circ$ bzw. dem Bogenmaß zwischen $0 \dots \frac{\pi}{2}$.

These:

Das relativistische Inertialsystem ist der relativistische Zustand auf Basis der Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$, in dem die raumzeitmechanischen Effekte der Lorentztransformation mit dem Faktor 1 vorliegen. Alle relativistischen Zusammenhänge sind prinzipiell alternativ trigonometrisch darstellbar. Dabei wäre der Zustand mit dem Winkel 0° bzw. 90° der Ort, wo ein Raumsegment entweder die minimale Lorentzkontraktion mit dem Faktor 1 oder – als fiktives Maximum – unendlich für eine Singularität erfährt. Diese These erhält mit dem Abschluss des **Kapitels 2** ihre Antwort.



So ergeben sich für die trigonometrische Darstellung der Lorentztransformation prinzipiell zwei Bezugssysteme, die als Inertialsysteme für die Relativitätstheorie infrage kämen:

$$\sqrt{c^2 - v_{Obj}^2} = \sqrt{c^2 - c^2 \cos^2(kt)} \quad \text{zu: } = c \sin(kt) \quad \text{oder:} \quad (1.09)$$

$$\sqrt{c^2 - v_{Obj}^2} = \sqrt{c^2 - c^2 \sin^2(kt)} \quad \text{zu: } = c \cos(kt) \quad (1.10)$$

Die Materie erhält somit eine $\sin(kt)$ oder eine $\cos(kt)$ abhängige Eigenzeit. k ist eine charakteristische Konstante, die beschreibt, wie oft eine Periode pro Sekunde wiederholt wird. Die Nominalzeit t beschreibt die Zeitintervalle, die zwischen Beginn und Ende einer Periodendauer T verstrichen ist. Die Zeit t beschreibt ebenfalls den zeitlichen Ablauf in Minkowskis Metrik. Damit bezieht sich die Zeit t auf einen inertialen Ort ohne eine deformierte Raumzeit. Eine Objektzeit t_{Obj} ist die Zeit relativ zu der Zeit t , die sich durch eine Raumzeitdeformation ergibt und entspricht der Eigenzeit des Objektes.

Hinweis: Die Sinus- bzw. Kosinusfunktion bildet dabei den exakten Verlauf eines raumverzerrten Raumsegments relativ zu dem Inertialsystem ab. Jenseits 90° müssen für die restlichen Quadranten die sich ändernden Anstiege beachtet werden.

Es entstehen also durch die Vorausarbeit von H. A. Lorentz zwei mögliche Bezugssysteme, die auf den Ort des Inertialsystems hinweisen. Beide Bezugssysteme mit ihrer Sinus- und Kosinusfunktion liegen mit einer Phase von 90° zueinander vor. Somit stehen beide Bezugssysteme bezüglich der Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ trigonometrisch orthogonal zueinander und können als Geschwindigkeitsanteile mit dem Satz des Pythagoras in Zusammenhang gebracht werden. Für die quadratische Maximalgeschwindigkeit $V_{max}^2 = c^2$ ergibt sich folglich:

$$V_{max}^2 = c^2 = (c \sin(kt))^2 + (c \cos(kt))^2 = V_{Obj}^2 + V_{Feld}^2 \quad (1.11)$$

V_{Obj} – Objektgeschwindigkeit relativ zur Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$, es bildet trigonometrisch eine Kathete des pythagoreischen Dreiecks ab

V_{Feld} – Feldausbreitungsgeschwindigkeit relativ zur Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$, es bildet trigonometrisch die zweite Kathete ab

V_{max} – Maximalgeschwindigkeit für Objekte, es bildet trigonometrisch die Hypotenuse zwischen den beiden Katheten für V_{Obj} und V_{Feld} ab

Welches Bezugssystem zur Objektgeschwindigkeit V_{Obj} oder der Feldgeschwindigkeit V_{Feld} gehört, ist bis hierhin noch offen.



Einsetzen in die Minkowski-Metrik: $-\frac{dx^2}{dt^2} - \frac{dy^2}{dt^2} - \frac{dz^2}{dt^2} + V_{Obj}^2 + V_{Feld}^2 = \frac{ds^2}{dt^2}$

Der Term $-\frac{dx^2}{dt^2} - \frac{dy^2}{dt^2} - \frac{dz^2}{dt^2}$ beschreibt die quadratisch vektoriell beobachtete Objektgeschwindigkeit im Raum und ist damit gleich groß zum quadratischen Geschwindigkeitsanteil V_{Obj}^2 , die die Kathete relativ zur quadratischen Maximalgeschwindigkeit $V_{max}^2 = c^2$ abbildet.

mit: $-\frac{dx^2}{dt^2} - \frac{dy^2}{dt^2} - \frac{dz^2}{dt^2} + V_{Obj}^2 = 0 \quad \rightarrow \quad \text{so ergibt sich: } V_{Feld}^2 = \frac{ds^2}{dt^2} \quad (1.12)$

Erkenntnisse:

- ➔ Eine Raumzeitdeformation wirkt sich durch eine verringerte Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} und einer erhöhten Objektgeschwindigkeit V_{Obj} aus.
- ➔ Photonen breiten sich entlang einer Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} aus. Es wird eine Lichtgeschwindigkeit V_{Feld} anstatt der Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ in einem Resonator gemessen!.
- ➔ Das Licht besitzt seine eigene Objektzeit.
- ➔ Die Eigenzeit von Objekten lässt sich deshalb nur vollständig mit diesen zwei Bezugssystemen oder durch ein übergeordnetes Inertialsystem darstellen.

Die offensichtlich nicht sichtbaren oder nicht messbaren Vorgänge einer verringerten Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} beschreiben die Wirkung einer Felddeformation während der Raumzeitdeformation. Die Beschreibung von solchen Felddeformationen ist der nächste Schritt zu einer 7-dimensionalen Relativitätstheorie der Feldraummechanik (FRM-SRT). Das Inertialsystem für diese Relativitätstheorie könnte Aufschluss darüber geben, wie eine Raumzeitdeformation über seine Feldattribute zu formulieren ist.

Das gesuchte Inertialsystem für beide Bezugssysteme $c \sin(kt)$ und $c \cos(kt)$ liegt per Definition an dem Ort der minimalen Längenkontraktion mit dem Faktor 1 für die Formel (1.08) vor. Die Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ wird mit Hilfe von Lichtwellen erst dann für den inertialen Fall messbar, wenn das Bezugssystem für die Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} , das die Geschwindigkeit der Photonen repräsentiert, mit dem Zustand des Inertialsystems übereinstimmt. Ein perfektes Inertialsystem wäre an diesem Ort zu finden. Um die Frage nach dem Inertialsystem schließlich zu beantworten, müssen die beiden gefundenen Bezugssysteme den Geschwindigkeiten V_{Obj} und V_{Feld} zugeordnet werden. Dies wird im nächsten Kapitel genauer untersucht. In der 4-dimensionalen ART wurde der Fakt des fehlenden Inertialsystems zwar eingeräumt, aber nicht weiter betrachtet.



Erweiterung des Raums:

Beide Bezugssysteme haben auf den Zustand und die Wirkung von Photonen ihren Einfluss und müssen somit dargestellt werden. Da die Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} in dem 3-dimensionalen Raum des c -metrischen Systems nicht erfasst wird, braucht es einen weiteren 3-dimensionalen Raum, der schließlich die Vorgänge für die Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} beschreibt. Auf diese Weise wird der 3-dimensionale Raum des c -metrischen Systems auf sechs Raumdimensionen erweitert. Beide Bezugssysteme existieren gleichzeitig sowohl für die Objektgeschwindigkeit V_{Obj} als auch für die Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} c -metrisch und können so trigonometrisch zueinander dargestellt werden. Es verlaufen also beide Geschwindigkeitsparameter nicht mehr nur einzeln relativistisch 4-dimensional für sich ab, sondern bedingen sich in einer mathematisch 7-dimensionalen periodisch wiederkehrenden Trägheitsbewegung, sodass diese stets trigonometrisch die Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$ ergeben.

In anderen Worten lautet der Zusammenhang bis hierher:

In zwei gleichförmig gegeneinander bewegten Bezugssystemen breitet sich ein Lichtblitz, der von einem bewegten Objekt mit der Geschwindigkeit V_{Obj} im 3-dimensionalen Raum mit einer Geschwindigkeit V_{Feld} entsandt wurde, immer als Kugelwelle mit derselben Geschwindigkeit c in einem 6-dimensionalen Raum aus.

Die **Abbildung 1.1** zeigt die bisher hergeleitete Beziehung zwischen der Objektgeschwindigkeit V_{Obj} und der Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_{Feld} , relativ zur Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$. Dabei zeigt die Abbildung ein 5-dimensionales Raumsegment als Abschnitt des 6-dimensionalen Raums. Eine 6-dimensionale Darstellung wäre fähig, parallel zur Dimensionsebene D_{56} in sich zurückzulaufen.

Die blau markierte Objektgeschwindigkeit V_{Obj} ist die Geschwindigkeit, die im Teilchenfeld F_{1-3} vektoriell stattfindet. Diese Objektgeschwindigkeit wird im Wellenfeld F_{4-6} orthogonal zur Dimensionsebene D_{56} als gelber Vektor dargestellt und besitzt in der Darstellung dieselbe Zeigerlänge. Die Feldgeschwindigkeit V_{Feld} wird im Wellenfeld parallel zur Dimensionsebene D_{56} dargestellt. Auf dieser Weise wirken im Teilchenfeld eine vektorielle Objektgeschwindigkeit und eine kontrahierte Feldgeschwindigkeit gleichzeitig.

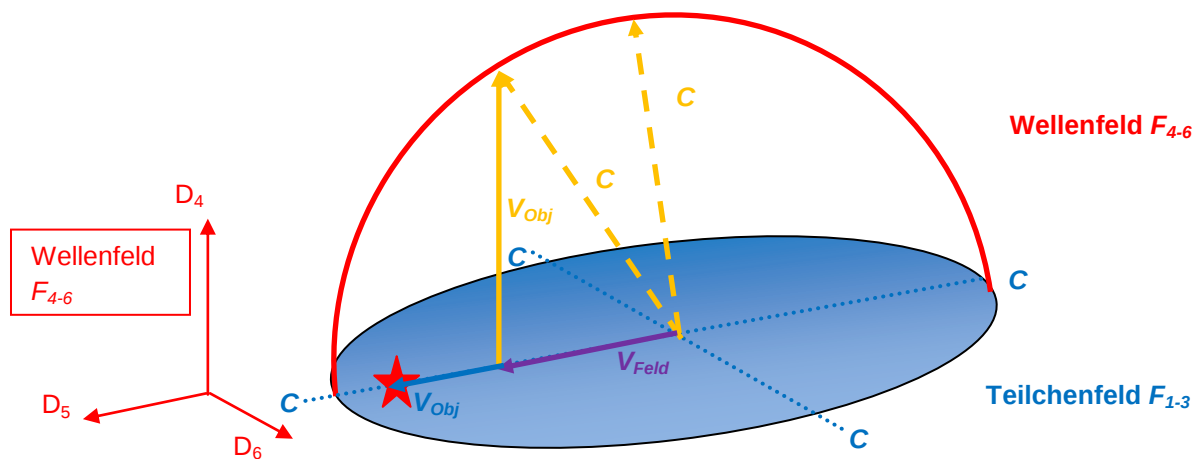


Abbildung 1.1: 5-dimensionale Darstellung einer Felddeformation für ein bewegtes Objekt im Feldraum

Zum Vergleich die Formel (1.11):

$$c^2 = (c \sin(kt))^2 + (c \cos(kt))^2 = V_{Obj}^2 + V_{Feld}^2$$

Bis hierhin steht noch die Antwort aus, welches Bezugssystem nach Formel (1.09) oder (1.10) der Objektgeschwindigkeit oder der Feldausbreitungsgeschwindigkeit entspricht sowie wo sich das relativistische Inertialsystem für beide Bezugssysteme befindet.

Das nächste Kapitel ordnet zunächst beide Bezugssysteme in einen 6-dimensionalen Feldraum ein und beschreibt einige Annahmen, die mit den bisherigen Zusammenhängen der Raumzeit getroffen werden müssen.



1.2 Definitionen und Axiome für die Feldraummechanik

Die Feldraummechanik (FRM) basiert ausgehend auf der Erkenntnis, dass der 3-dimensionale Raum R^3 auf einen 6-dimensionalen Raum R^6 im c-metrischen System erweitert werden muss, um eine Felddeformation darzustellen und zu modellieren. In diesem Kapitel werden die FRM-bezüglichen Begriffe beschrieben und über Axiome definiert.

Axiom 1a: Die Dimensionen der Raumzeit

Die physikalische **Raumzeit** ist eine 7-dimensionale pseudo-Riemannsche Mannigfaltigkeit, mit einer Zeitdimension und sechs Raumdimensionen des sogenannten **Feldraums**, wobei drei Raumdimensionen den sichtbaren Raum im Teilchenfeld F_{1-3} und drei den unsichtbaren Raum im Wellenfeld F_{4-6} darstellen. Die Metrik ist pseudo-euklidisch mit Signatur $(-, +, +, +, +, +, +)$.

Wirkung:

Dieses Axiom definiert die grundlegende Struktur der FRM und ermöglicht die Trennung von sichtbarer sowie unsichtbarer Materie.

Anzahl der Dimensionen in der Feldraummechanik:

Das Modell der FRM besitzt neben der Dimension Zeit sechs Raumdimensionen:

- drei Raumachsen D_1, D_2, D_3 in Indexform als D_{1-3} im Teilchenfeld F_{1-3}

$$\text{Es gilt für die Einheitsvektoren: } \vec{e}_2 \times \vec{e}_3 = \vec{e}_1 \quad (1.13)$$

$$\vec{e}_3 \times \vec{e}_1 = \vec{e}_2 \quad (1.14)$$

$$\vec{e}_1 \times \vec{e}_2 = \vec{e}_3 \quad (1.15)$$

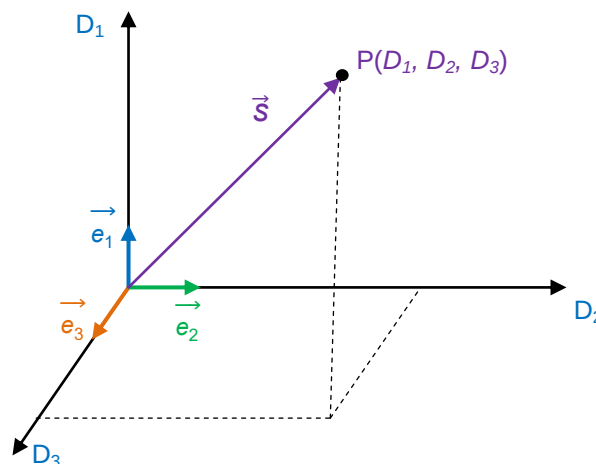


Abbildung 1.2: 3-dimensionale Darstellung des Teilchenfeldes F_{1-3}



- drei Raumachsen D_4, D_5, D_6 in Indexform als D_{4-6} im Wellenfeld F_{4-6}

Es gilt für die Einheitsvektoren: $\vec{e}_5 \times \vec{e}_6 = \vec{e}_4$ (1.16)

$\vec{e}_4 \times \vec{e}_6 = \vec{e}_5$ (1.17)

$\vec{e}_4 \times \vec{e}_5 = \vec{e}_6$ (1.18)

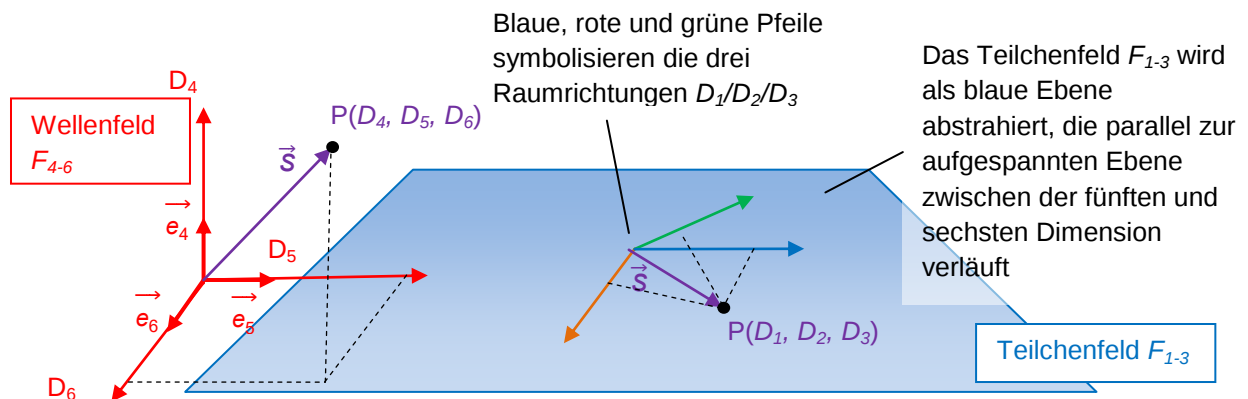


Abbildung 1.3: 6-dimensionale Darstellung des Feldraums aus Sicht des Wellenfeldes F_{4-6}

Axiom 1b: Die Dimensionen der Raumzeit

Per Definition ist die **Raumzeit Materie** und bildet somit ein Energieäquivalent. Dieses Energieäquivalent ist proportional zur geometrischen Ausdehnung der Raumzeit.

Wirkung:

Eine ungleichmäßige Verteilung von Energie innerhalb der Raumzeitgeometrie deformiert die Raumzeit, wobei die dadurch hervorgerufene Raumzeitsspannung direkt proportional zu dem lokalen Energiegradienten ist.

Axiom 1c: Die Dimensionen der Raumzeit

Die **Raumzeit** setzt der Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle einen **Widerstand** entgegen, wodurch deren Ausbreitungsgeschwindigkeit und damit deren Bewegungsenergie relativistisch modelliert werden.

Wirkung:

Die wirkende Trägheitskraft der Raumzeit bestimmt somit die Dynamik der Raumausdehnung. Folglich ist das Ausbreitungsverhalten einer elektromagnetischen Welle proportional zur Ausdehnung des Raumes.



Axiom 2: Die Aufteilung des Feldraums in Teilchenfeld und Wellenfeld

Die sechs Raumdimensionen des Feldraums sind in zwei orthogonal zueinander stehende, 3-dimensionale Felder unterteilt. Das **Teilchenfeld** F_{1-3} bringt diskrete Materie als Feldkomprimaten hervor, und das **Wellenfeld** F_{4-6} modelliert Wellenformen als Ursache der Wirkung im Teilchenfeld. Das Teilchenfeld ist die Wirkung, das Wellenfeld ist die Ursache, und sie **tauschen** ihre **Felder** parallel zur **Dimensionsebene** D_{56} aus.

Wirkung:

Dieses Axiom ermöglicht die Vereinigung von Makro- und Mikrokosmos, indem es diskrete beliebige Teilchen als Wirkung unsichtbarer Wellen beschreibt.

Das Teilchenfeld F mit Index F_{1-3} ist das Bezugsfeld, welches sichtbare Materie als diskrete Objekte modelliert. Darin befindliche Teilchen sind Feldkomprimaten, die diskret wirken und verortet werden können. Das Teilchenfeld F_{1-3} tauscht sein Feld mit dem Wellenfeld F_{4-6} aus und umgekehrt. Die Gesamtmasse des Universums verteilt sich auf beide Bezugsfelder. Das Teilchenfeld F_{1-3} ist mit dem Wellenfeld F_{4-6} verknüpft, indem dieser parallel zur aufgespannten Dimensionsebene zwischen der sogenannten fünften und sechsten Dimension verläuft. Dieser Bereich ist in **Abbildung 1.3** als blaue Fläche dargestellt. Ein 6-dimensionaler Raum R^6 ist nicht 3-dimensional darstellbar. Aus Sicht des Wellenfeldes F_{4-6} wird das Teilchenfeld F_{1-3} daher als eine flache Ebene abstrahiert, welches als Band in sich zurückläuft.

Diese Perspektive wäre mit einem Hologramm vergleichbar, welches sich dem Betrachter zwar als ein 3-dimensionales Bild darstellt, aber tatsächlich 2-dimensional ist. Es lassen sich nicht alle Erscheinungen von einem Hologramm (Beobachter) durch eine holografische Messung vorhersagen. Die Ursachen von Lokalitäten liegen in den Vorgängen des Wellenfeldes F_{4-6} .

Das Wellenfeld F mit Index F_{4-6} ist das Bezugsfeld, welches Felder in Wellenform hervorbringt. Dieses Bezugsfeld ermöglicht es, die quantenmechanischen Vorgänge als Ursache der Wirkung im Teilchenfeld F_{1-3} zu beschreiben. Die Effekte der Raumzeit werden ebenfalls als Ursache im Wellenfeld F_{4-6} modelliert. Der bildhafte Unterschied zwischen dem Teilchenfeld F_{1-3} und Wellenfeld F_{4-6} besteht darin, dass das Wellenfeld F_{4-6} einem Ozean gleicht, indem die Materie nicht messbar vorliegt. Währenddessen stellt das Teilchenfeld F_{1-3} die Wasseroberfläche dar, die es ermöglicht, emittierte Felder als vibrierende, verdunstete Wassertropfen und bewegte Körper in einem Geschwindigkeitsdiagramm messbar zu machen.

Axiom 3: Die Dimensionsebenen

Die **Dimensionsebenen** D_{45} , D_{46} , D_{56} sind die aufgespannten Flächen zwischen den kompakten Wellenfelddimensionen D_4 , D_5 , D_6 , auf denen sich Photonen bewegen und wechselwirken. Die Einheitsvektoren folgen den Kreuzprodukt-Regeln.



Dabei steht $\overrightarrow{dA}$ für die vektorielle Fläche, die sich durch zwei aufgespannte Dimensionen ergibt.

$$\overrightarrow{e_6} dD_4 dD_5 = \overrightarrow{dA} = D_{45} \quad (1.19)$$

$$\overrightarrow{e_5} dD_4 dD_6 = \overrightarrow{dA} = D_{46} \quad (1.20)$$

$$\overrightarrow{e_4} dD_5 dD_6 = \overrightarrow{dA} = D_{56} \quad (1.21)$$

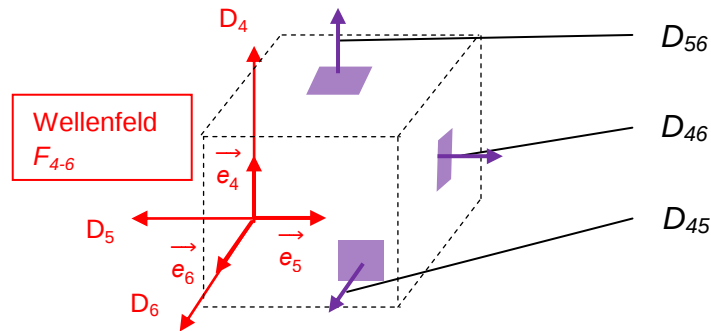


Abbildung 1.4: Darstellung von Dimensionesebenen im Wellenfeld F_{4-6}

Wirkung:

Dieses Axiom stellt die geometrische Struktur der kompakten Dimensionen sicher und ermöglicht die mathematische Darstellung beim Feldaustausch.

Axiom 4: Die Feldraumdimensionen

Die **Feldraumdimensionen** liegen antisymmetrisch und isotrop vor, mit D_{14} , D_{24} , D_{34} für Rotationen als Transversalwelle und D_{45} , D_{46} , D_{56} für Rotationen als Longitudinalwelle. Die Einheitsvektoren folgen den Kreuzprodukt-Regeln.

Wirkung:

Dieses Axiom stellt die antisymmetrische Geometrie sicher.

Axiom 5: Die Feldausbreitungsgeschwindigkeit und Objektgeschwindigkeit

Die **Geschwindigkeitsparameter V_4 und V_5** sind orthogonal aufeinander stehende Geschwindigkeitsvektoren, die die Katheten eines pythagoreischen Dreiecks bilden. In diesem Dreieck bildet die **Maximalgeschwindigkeit $V_{max} = c$** die Hypotenuse. Die Geschwindigkeiten sind relativ zu den Maximalgeschwindigkeiten sinus- oder kosinusabhängig:

$$c^2 = (c \sin(kt))^2 + (c \cos(kt))^2 = V_4^2 + V_5^2 \quad (1.22)$$

Die Zuordnung wird in **Kapitel 2.1** hergeleitet.



Wirkung:

Dieses Axiom ermöglicht die Erweiterung der SRT auf das 7-dimensionale FRM-Modell und erklärt Raumzeitdeformationen durch Feldausbreitung. Es ermöglicht die Beschreibung des relativistischen Feldes als Schwingungsverhalten von Materie als Drehmatrix in den Dimensionsebenen, z.B. D_{45} mit $\vec{e}_6 dD_4 dD_5 = d\vec{A} = D_{45}$.

Die **Objektgeschwindigkeit V_3** ist die Geschwindigkeit im Teilchenfeld, mit welcher ein Objekt einen bestimmten Weg s messbar zurücklegt. Der Index „3“ bezeichnet die drei Raumrichtungen D_{1-3} des sichtbaren Teils des Feldraums.

Die **Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_4** (entspricht: V_{Obj}) bezeichnet die Geschwindigkeit eines Feldes, das durch die vierte Dimension des Feldraums verläuft und das parallel zu einer Objektgeschwindigkeit V_3 wirkt.

Die **Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_5** (entspricht: V_{Feld}) bezeichnet die Geschwindigkeit eines Feldes, das durch die fünfte Dimension des Feldraums verläuft und die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Feldern im Teilchenfeld wiedergibt.

Axiom 6: Der Feldwinkel α

Der **Feldwinkel α** beschreibt den Aufspannwinkel zwischen der Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_5 in der fünften Dimension oder der Feldausbreitungsgeschwindigkeit V_4 in der vierten Dimension in Bezug auf die Maximalgeschwindigkeit V_{max} . Diese Winkelangabe misst eine Momentaufnahme für alle relativistischen Größen als Phase aus einer Rotation, die sich innerhalb einer Raumzeitdeformation relativ zum Inertialsystem ergibt. Der Feldwinkel $[\alpha]$ in Winkel °.

Wirkung:

Dieses Axiom verbindet Dynamik sowie Geometrie und ermöglicht oszillierende Beiträge.

Axiom 7: Die Felddeformation

Eine **Felddeformation** im Teilchenfeld F_{1-3} stellt die proportionale Wirkung einer Raumzeitdeformation auf beliebige Felder und deren Geschwindigkeitsvektoren im Wellenfeld F_{4-6} dar. Die Ursache einer Felddeformation wird durch das relativistische Verhältnis der zwei Vektoren für Feldausbreitungsgeschwindigkeiten V_4 und V_5 modelliert, die in ihren jeweiligen Bezugssystemen nach den Formeln (1.09) und (1.10) im Wellenfeld F_{4-6} wirken. Beide Geschwindigkeitsvektoren werden in der Folge durch die Indizes definiert, die wiederum den Aktionsraum markieren, in dem diese ihren jeweiligen Anteil der Wirkung am Drehimpuls eindeutig entfalten. Die Geschwindigkeitsvektoren werden für eine einfache Darstellung in der Betragsform mit ihren Indizes weiter dargestellt.



Axiom 9: Die Skalierbarkeit über alle Größenordnungen

Die FRM ist über alle physikalischen Größenordnungen von subatomaren Strukturen bis zum Kosmos skalierbar. **Materie und Energie sind geometrische Effekte, die durch relativistische Felder in allen Skalen wirken.**

Wirkung:

Dieses Axiom verbindet den Mikrokosmos mit dem Makrokosmos.

Axiom 10: Das Photonenfeld des Universums als Basisfeld

Die gesamte Materie des Universums wird als **Photonenfeld (Abbildung 7.2)** umgesetzt, welches den raumzeitmechanischen Vorgängen unterliegt. Das Photonenfeld ist das elektromagnetische Basisfeld, welches den gesamten kosmischen Feldraum erfüllt und die Materie für die zwei Bezugsfelder, nämlich Teilchenfeld F_{1-3} und Wellenfeld F_{4-6} , liefert. In Abhängigkeit von der kosmischen Raumzeitdeformation äußert sich dieses Photonenfeld relativistisch mit höherer Felddichte im Wellenfeld F_{4-6} und mit niedriger Felddichte im Teilchenfeld F_{1-3} .

Wirkung:

Dieses Axiom erklärt die Quelle von Materie innerhalb des Universums.

Axiom 11: Das elektrische Potential des Universums

Materie ist orthogonal oberhalb und unterhalb zur Dimensionsebene D_{56} ausgeformt. Diese Ausformungen parallel zur vierten Raumdimension wirken wie **zwei elektrische Spannungspotentiale**, die durch die Dimensionsebene D_{56} getrennt werden. Mit der dynamischen Raumausdehnung des Universums wirken diese zwei Spannungspotentiale weiter als ein Verschiebungsstrom zwischen zwei geladenen Kondensatorplatten. Das Minimum der Spannungspotentiale ist folglich am Ort der minimalen Längenkontraktion für ein Raumsegment zu finden.

Wirkung:

Dieses Axiom erklärt, warum jede parallel zu diesem elektrischen Spannungspotential bewegte Materie eine Ladung generiert. Die elektrostatische Ladungstrennung erfolgt durch die Dimensionsebene D_{56} . Es werden unterschiedlich komplexe Teilchen erklär- und berechenbar.

Axiom 12: Das Teilchenmodell und Kopplungsfrequenzen

Das **Teilchenmodell** ersetzt Punktteilchen durch Hohlkörperschwingungen im Wellenfeld, die relativistische Felder erzeugen. Die **Kopplungsfrequenzen** werden aus der Elektronenfrequenz, und **Objektmassen** werden aus der Elektronenmasse als Basisgröße für die minimalste Anregung abgeleitet.



Wirkung:

Dieses Axiom ermöglicht die Vereinigung von Grundkräften.

Axiom 13: Die minimale Kopplungsfrequenz für Feinstrukturen

Photonen sind ab der **minimalen Kopplungsfrequenz** in der Lage, elektrisch mit ihrer Umgebung zu wechselwirken. Unsichtbare Photonen aus der Menge der dunklen Energie gehen ab dieser Frequenz eine elektrische Wechselwirkung mit dem Photonenfeld ein.

Wirkung:

Dieses Axiom ermöglicht die Trennung und Beschreibung zwischen ungekoppelter (dunkler) Energie und gekoppelter Energie.

Axiom 14a: Photonen (bzw. Fionen - Kapitel 3.1) in einem Bündel

Fionen aus einem Bündel von mehreren Fionen sind in der Lage, sich an einem wiederkehrenden Berührungspunkt im Wellenfeld F_{4-6} bis auf einen **minimalen Abstand** ihrer Wellenlänge ($\lambda \sim 0$) anzunähern.

Wirkung:

Es entsteht kein Kollaps bei Annäherung, sondern ein Feldaustausch am Ort der größten Auslenkung.

Axiom 14b: Fionen in einem Bündel

Die Frequenz einzelner Fionen aus einem Bündel von mehreren Fionen erreicht ihre **größte Auslenkung** dann, wenn diese mit einem ganzzahligen Vielfachen der Frequenz des Bündels schwingen. Die Feldstärke ist folglich dann am stärksten, wenn sich die Fionen an ihrem gemeinsamen **Berührungspunkt** aufhalten.

Wirkung:

Die Wechselwirkung aus dem Wellenfeld F_{4-6} in das Teilchenfeld F_{1-3} geschieht mit ihrer Amplitude. Eine Messung im Wellenfeld registriert während der fortlaufenden, sinusförmigen Periode eine Abweichung bzw. eine Störung zur Amplitude. Dies erklärt die meisten Phänomene, bei denen die Quantenmechanik oder die ART abweicht.

**Axiom 14c: Fionen in einem Bündel**

Unterschiedliche Felder aus verschiedenen Feldvektoren tauschen an ihrem Berührungspunkt auf der Dimensionsebene D_{56} Felder aus. Ein **Feldaustausch** zwischen Teilchen findet mit einem Vielfachen ihrer Wellenlänge $\frac{\lambda}{2}$ statt.

Wirkung:

Im Moment der Kopplung lassen sich die relativistischen Felder aufsummieren und bilden ein komplexes Teilchen aus dem Vielfachen des Basisteilchens – Elektron/Positron.