

Karl-Herbert Darmer

Die Relativität des Beobachters und die Gravitation



meinen Eltern

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über dnb.dnb.de abrufbar.

© 2022 Karl-Herbert Darmer

Herstellung und Verlag: BoD – [Books on Demand](http://www.bod.de), Norderstedt

ISBN: 978-3-7562-6155-0

Die Relativität des Beobachters und die Gravitation

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	7
1. Realität, Glaube und Wissen.....	14
1.1 Grundlagen.....	14
1.2 Die Realität des Ich.....	15
1.3 Die sprachliche oder die mathematische Realität.....	18
1.4 Die Naturrealität.....	23
2. Raum und Zeit.....	24
2.1 Messung des Raums.....	24
2.2 Messen der Größe und Entfernung.....	26
2.3 Messen der Zeit.....	28
2.4 Was ist eine Sekunde?.....	31
2.5 Gleichzeitige Ereignisse oder Ein-Ort-Ein-Zeit-Ereignisse.....	34
2.6 Gleichzeitigkeit räumlich getrennter Ereignisse.....	35
2.7 Wechsel der Beobachterposition.....	36
2.8 Linearität und Kausalität.....	37
3. Grundsätzliche Probleme der Beobachtung.....	38
3.1 Einfluss der Bildung auf die Interpretation einer Beobachtung.....	38
3.2 Einfluss des Beobachters auf das Experiment und sein Ergebnis.....	42
3.3 Die tatsächliche Beobachtung.....	46
3.4 Beschreibung der Beobachtung in der sprachlichen Realität.....	48
3.5 Schlussfolgerungen aus den formelmäßigen Darstellungen.....	49
3.6 Eine besondere Schlussfolgerung:Der Weltraum expandiert.....	51
3.7 Mikrowellenhintergrundstrahlung.....	56
3.8 Welle-Teilchen-Dualismus des Lichts.....	59
3.9 Radiowellen.....	63
3.10 Zufall, gibt es den?.....	64
3.11 Gleichsetzung von Beobachtungen und deren Messwerten.....	66
4. Minkowskidiagramme[22].....	68
4.1 Grundlegende Begriffe.....	68
4.2 Der Blitz nach einer Sekunde.....	70
4.3 Höhere als Lichtgeschwindigkeit c	78

4.4 Übertragung auf die Satellitennavigation und Universal Time Coordinated (UTC)	82
4.5 Auch ein tatsächlicher Effekt wird nicht immer gemessen.....	87
4.6 Das Zwillingsparadoxon.....	89
5. Raum, Zeit und Raum-Zeit.....	95
5.1 Ihre Ausgangsbedingungen.....	95
5.2 Was bedeutet Rotation?.....	97
5.3 Rotation und Gravitationsfeld.....	105
5.4 Satellitennavigation und das Gravitationsfeld.....	110
5.5 Die Zeit - und was haben Uhren damit zu tun?.....	121
5.6 Entwicklung der Formel zur Berechnung von m und n:.....	123
5.7 Messung der Bewegung zum Gravitationsfeld.....	125
5.8 Kein Unterschied in mit Atomuhren erzielbaren Messwerten zwischen Rotation und Inertialsystemen?.....	131
5.9 Grundlagen für die gesuchte Uhr.....	132
Kommentar zu Plagiaten.....	136
Literatur.....	137

Einleitung

Es gibt immer mehr Bücher in denen zunehmende Probleme der Physik beschrieben werden. Tatsächlich machbare Beobachtungen können nicht mehr in Einklang gebracht werden. Sabine Hossenfelder[13] schreibt in ihrem Buch: „... *Anders betrachtet könnte Rigidität aber auch bedeuten, dass wir in eine Sackgasse geraten sind, dass wir längst gelöste Probleme erneut überdenken und einen noch nicht eingeschlagenen Pfad suchen müssen.*“

Sind die Autoren kompetent auf dem Gebiet, können sie die Probleme deutlich machen. Es zeigt sich aber auch, dass diejenigen, die die Entscheidungen treffen sich nicht trauen die Dogmen der modernen Physik tatsächlich in Frage zu stellen. Aber ohne die Grundannahmen in Frage zu stellen, kommen wir aus der Sackgasse nicht mehr heraus. Dieses Buch ist für Menschen geschrieben die sich für Physik interessieren und bereit sind solche Dogmen aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten.

Man muss das Buch nicht chronologisch lesen. Man kann sich einzelne Kapitel herausuchen. Dies ist kein Lehrbuch. Grundlagen zur Physik und Relativitätstheorie sind eher in solchen zu finden. Ich habe hier eher im philosophischen Sinn beschrieben, welche Position der Mensch in dem uns umgebenden Universum hat und welche Konsequenzen sich daraus ergeben. Der Relativitätstheorie interessierte Leser kann auch gleich mit den Kapiteln über Minkowskidiagramme und die Methode zum Messen der Bewegung zum Gravitationsfeld anfangen. Obwohl auch ihn die Kapitel über Raum und Zeit interessieren dürften.

Einstein hat einmal gesagt, man muss die Dogmen in Frage stellen, um ihr allzu große Macht zu brechen.

Meine Lehrer haben nie wirklich etwas in Frage gestellt. Sie haben nur eine Frage gestellt, um dann Gleise auszulegen, entlang derer die Frage die vom Lehrer gewünschte Antwort erhält.

Dieses Buch geht fern ab von Gleisen auf ganz unkonventionelle Art auf diese Fragen ein. Beobachtungen werden ganz anders interpretiert und dazu werden dann auch Lösungen angeboten, ohne dabei zu viel Wert auf die Mathematik zu legen. Mit der Mathematik (siehe Kap. 1.3) lässt sich, als wäre es eine Sprache, alles darstellen was man möchte. Das führt zu Multiversen, die mathematisch alle gleichberechtigt sein mögen. In diesem Buch soll nur das uns real umgebende Universum untersucht werden. Was dabei unter „real“ zu verstehen ist wird in dem Kapitel 1.4 über die Realität beschrieben.

Basis aller Ideen ist die Kausalität, Linearität und eine in sich geschlossene Logik. Der Leser soll herausgefordert sein Fehler in dieser Logik zu finden. Oder wenn er das nicht kann, die Ideen anderen ihm als kompetent erscheinenden Menschen vorzutragen.

Es werden immer mehr Phänomene entdeckt, die nicht gut oder gar nicht erklärt werden, wie die Fly-by-Anomalie [1] oder Galaxien, die für ihre Masse zu schnell rotieren. Für die Galaxien sucht man nach dunkler Materie [2][25], eine seltsame Erscheinung, die sich nirgends zeigt, außer in den Formeln. Man will die Formeln nicht verändern, also werden die tatsächlichen Beobachtungen mit Annahmen passend gemacht. Die Fachkompetenten suchen ständig weiter nach Phänomenen, die die Lücken in Formeln füllen könnten. Was inzwischen zu einer richtigen Industrie geworden ist und auch entsprechend gehütet wird. Andere, die an der Richtigkeit dieser Formeln zweifeln, haben sie meist nicht verstanden. Insbesondere die Spezielle Relativitätstheorie wird immer wieder angezweifelt. Manche konstruieren Versuche zum Widerlegen der Speziellen Relativitätstheorie. Dabei habe ich nur solche Beispiele gefunden,

deren Beschreibung direkt oder verwindelt den logischen Konsequenzen widerspricht, die sich aus den Lorentztransformationen ergeben. Ich glaube aber, dass diese die relativen Verhältnisse in dem uns umgebenden Universum korrekt beschreiben. Ich gebe den Fachkompetenten recht, dass es mühselig ist immer wieder die Fehler der Zweifler aufzudecken, insbesondere wenn diese auch noch beratungsresistent sind.

Sabine Hossenfelder schreibt an anderer Stelle: *„Auf diese letztlich fehlgeschlagenen Versuche, neue Naturgesetze zu finden, wurde enorm viel Mühe verwendet. Seit nunmehr über dreißig Jahren sind keine Fortschritte mehr in der Grundlagenphysik zu verzeichnen.“* Sollte nicht die heutige Situation die Bereitschaft dazu wecken einmal grundlegende Dogmen in Frage zu stellen.

Die Frage ist: Auf welcher Basis stehen die Lorentztransformationen? Auf der Basis, dass in allen Inertialsystemen die Lichtgeschwindigkeit gleich groß ist, im Sinne einer Naturkonstanten aus der andere Dinge abgeleitet werden können. Oder dass die Lichtgeschwindigkeit mit Lichtuhren unter Einsteins Gleichzeitigkeitsdefinition immer konstant gemessen wird. Das ist auch auf der Basis eines realen Feldes möglich, zu dem das Bewegungsprinzip angewendet werden kann, anders als es Einstein in seiner Rede am 5. Mai 1920 an der Reichs-Universität zu Leiden ausgedrückt hat. Das wird weiter ausgeführt im Kapitel 5 über die Gravitation.

Ernst Mach hat den Bezug zum Absoluten Raum durch den Bezug auf die im Universum umliegenden Massen verändert. Auch Einstein scheute nicht dem Begriff Gravitationsäther zu verwenden, er wollte aber auf ihn den Bewegungsbegriff nicht zulassen. Das war erforderlich um die Gültigkeit der Speziellen Relativitätstheorie als Grenzfall und die Lichtgeschwindigkeit als tatsächliche Konstante zum Beobachter weiter aufrecht zu erhalten.

Auf der anderen Seite akzeptiert man die Bewegung von Gravitationswellen. Diese können sich aber nur durch ein Medium ausbreiten, zu dem sich dann auch ein Beobachter bewegen kann. Mehr dazu unter Kapitel 3.8 Welle-Teilchen-Dualismus.

Es gibt das wunderbare Messinstrument der Satellitennavigation. Hier gibt es ein bevorzugtes Ruhesystem, das gegenüber dem Sternenhimmel nicht rotiert. Hierin ist auch der Gang der Uhren eindeutig bestimmt. Geht eine Uhr B langsamer, aus Sicht eines Beobachters A zu dessen Uhr A, dann geht auch aus Sicht des Beobachters B die Uhr B langsamer. Alle Uhren bewegen sich im Rahmen der Lorentztransformation, aber im

Bezug zu einem bevorzugten Ruhesystem, so wie es Lorentz selbst gedacht hat. Ist das bei der dazu geradlinigen Bewegung wirklich anders.

Meine Fragt ist: Braucht die Allgemeinen Relativitätstheorie wirklich die Gültigkeit der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, oder käme sie nicht ohne diese Beschränkung viel besser mit der Erklärung der beobachtbaren Phänomene zurecht.

Ich sehe die Mathematik als eine Sprache, mit der die Natur beschrieben werden kann.¹ Sie hat aber nicht mehr mit der Natur zu tun als eine Bildbeschreibung mit dem Bild eines Malers, die nur wiedergibt, was der Autor bei der bisherigen Betrachtung des Bildes und der Untersuchung seiner Beschaffenheit festgestellt hat. Darin mögen Hinweise auf weitere Erkenntnisse enthalten sein, aber niemals etwas, was der Autor noch nicht entdeckt hat, oder seinen Ansichten völlig widerspricht. Sichere Vorhersagen über in der Bildbeschreibung noch nicht gemachte Aussagen, über die genaue Entstehung oder Beschaffenheit des Bildes lassen sich daraus nicht machen. Auch die in der Bildbeschreibung enthaltenen Hinweise müssen überprüft werden, ob sie tatsächlich so bestehen. Damit meine ich zum Beispiel eine Voraussage, dass die Analyse einer Farbe an einer noch nicht untersuchten Stelle des Bildes das gleiche Ergebnis ergeben würde.

Die Himmelsscheibe von Nebra² zeigt, dass man jedes Teil des Goldbesatzes untersuchen muss, um ihrer Entstehungsgeschichte näherzukommen. Die Verallgemeinerung der ersten Goldprobe auf den ganzen Goldbesatz hätte hier zu einer falschen Aussage geführt. Die Scheibe wurde mehrfach umgearbeitet, und der Goldbesatz hat an verschiedenen Stellen eine unterschiedliche Zusammensetzung des Goldes. Es waren mehrere Künstler daran beteiligt.

Beim Messen der Rotationsgeschwindigkeit der Galaxien, kann man nur feststellen, dass die formelmäßige Beschreibung und das beobachtete Phänomen der zu schnellen Rotation nicht zusammenpassen. Der Mensch neigt dazu, beim Auftreten von Unstimmigkeiten auf dem bisher Erlernten zu beharren und den Fehler woanders zu suchen. Das mag erfolgreich sein, wie bei der Pioneer-Anomalie[20], deren Lösung in einer Beobachtungslücke liegt. Die Abstrahlung von Energie ist doch asymmetrischer, als man ursprünglich angenommen hat. In diesem Fall führte

1 Prof. J. Behrens, Universität HH: „Mathematik als Sprache“ unter www.min.uni-hamburg.de
[13] S. 21: ... eignen sich nicht alle Disziplinen für die mathematische Modellierung – die Verwendung einer so exakten Sprache ist nicht sinnvoll, ...
[18] S. 211: ... Man sagt auch in der Sprache der Quantentheorie, ...

2 Auf der Homepage vom Planetarium Hamburg kann man mehr dazu lesen.

nur die akribische Untersuchung aller Einzelteile und deren Interpretation zum Erfolg. Das Postulieren dunkler Materie mag das Problem der zu schnell rotierenden Galaxien lösen, ohne dass man die grundlegenden Gedanken infrage stellen muss. Aber sollte die Größenordnung dieses Problems nicht die Bereitschaft wecken, noch mal über die Grundlagen der Gravitation nachzudenken? Braucht sie wirklich das Dogma der absoluten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Voraussetzung?

Ein Großteil des Buchs ist ohne Formeln geschrieben und eher für die philosophische Betrachtung der Welt gedacht, über die jeder nachdenken kann. Wer mit der Einleitung etwas anfangen kann, wird auch mit dem größten Teil des Buches neue Ideen entwickeln können. Die Kapitel mit den Minkowskidiagrammen verlangen etwas grafisches Verständnis, aber auch da kommen keine Formeln vor. Dieses Buch handelt nicht von mathematischen Ableitungen, sondern es versucht verständlich zu machen, was hinter den Formeln steckt. Mathematische Ableitungen sind wichtig, um bei Schlussfolgerungen keine logischen Fehler zu machen. Die Mathematik kann aber grundsätzlich alles darstellen. Wenn man in die Fallgesetze statt Quadrat Kubik einsetzt, werden die Formeln nicht falsch, nur sie beschreiben dann mit Sicherheit etwas anderes als das real in unserem Universum vorkommende Fallen. Um mit den Formeln arbeiten zu können, müssen Messwerte eingesetzt werden. Wenn unsere Vorstellung von der Verknüpfung der Messwerte mit diesen Formeln falsch ist, werden wir mit den Formelableitungen auch nur diesen Fehler logisch korrekt weitertragen. Wir werden den Fehler als solchen nicht aufdecken können. Um das zu verdeutlichen möchte ich hier doch eine Formel darstellen:

$2 + 2 = 3 + 1 = 4$, wohl eine mathematisch unproblematisch zu lösende Aufgabe. Bei den Problemen der heutigen Physik, die ich ansprechen möchte, geht es nicht um die mathematische Verarbeitung. Es geht um Messwerte, wie sie erlangt werden und was hinter ihnen steckt. Symbolisch für dieses Problem möchte ich die Frage stellen:

Sind $2 \text{ Äpfel} + 2 \text{ Birnen} = 3 \text{ Apfelsinen} + 1 \text{ Zitrone}$? So sehr wir uns bemühen, werden wir dieses Problem mathematisch nicht lösen können. Die Frage ist, was sind Äpfel und Birnen? Im Deutschen heißt es so schön "Äpfel mit Birnen vergleichen". Im vorliegenden Fall ist es wohl offensichtlich so, dass Dinge gleichgesetzt werden, die nicht gleich sind. Aber wenn wir in den Bereich der Relativitätstheorie vordringen, haben wir es mit dem Vergleich von 1 m und 1 s , die A misst, und 1 m und 1 s , die B misst, zu tun. Hier lautet die Frage: Ist $1 \text{ m} = 1 \text{ m}$ und $1 \text{ s} = 1 \text{ s}$.

Hier ist viel schwieriger zu erkennen, ob Äpfel mit Birnen verglichen werden.

Die Spezielle Relativitätstheorie ist unzweifelhaft korrekt. Wer daran zweifelt, hat sie noch nicht richtig verstanden. Die Frage ist, ob die dazu gemachten und unabdingbar erforderlichen Annahmen (Einsteins Postulate) tatsächlich auf die Realität des uns umgebenden Universums zutreffen? Für meine Ideen werden keine neuen Formeln gebraucht, weil ich davon ausgehe, dass die relativen Verhältnisse durch die Lorentztransformationen oder die Maxwell-Lorentzschen Gleichungen korrekt beschrieben werden. Und auch die Formeln der allgemeinen Relativitätstheorie sind in der Zuordnung der Messwerte richtig.

Nur die Interpretation müsste sich ändern. Zum Beispiel, auf welcher Grundlage man die Messwerte für Meter und Sekunde erzielt und wie sich die dazu nötigen Messinstrumente während des gesamten und zu vergleichenden Messvorgangs verhalten.

Dazu möchte ich ein Zitat aus der Rede Einsteins machen, gehalten am 5. Mai 1920 an der Reichs-Universität zu Leiden: *"Zusammenfassend können wir sagen: Nach der allgemeinen Relativitätstheorie ist der Raum mit physikalischen Qualitäten ausgestattet; es existiert also in diesem Sinne ein Äther. Gemäß der Allgemeinen Relativitätstheorie ist ein Raum ohne Äther undenkbar; denn in einem solchen gäbe es nicht nur keine Lichtfortpflanzung, sondern auch keine Existenzmöglichkeit von Maßstäben und Uhren, also auch keine räumlich-zeitlichen Entfernungen im Sinne der Physik. Dieser Äther darf aber nicht mit der für ponderable Medien charakteristischen Eigenschaft ausgestattet gedacht werden, aus durch die Zeit verfolgbaren Teilen zu bestehen; der Bewegungsbegriff darf auf ihn nicht angewendet werden."*

Oft ist aber gerade das, was man theoretisch nicht machen darf, praktisch möglich. Heute sagt man: Immer wenn die Gravitation ins Spiel kommt, gilt die Spezielle Relativitätstheorie nicht. Kann es daran liegen, dass unbemerkt beim Übergang von der Speziellen Relativitätstheorie zur Allgemeinen Relativitätstheorie doch wieder ein reales Feld eingeführt wurde, auf das der Bewegungsbegriff angewendet werden kann? Manche beschreiben die Wirkung der Gravitation mit einer **Gummimatte**, in der unterschiedlich große Massen unterschiedlich tiefe Krater bilden, wodurch die Bewegung von über die Matte rollenden kleinen Massen abgelenkt wird. In die Gummimatte kann man Nadeln stecken und egal wie die Kugeln rollen, bleiben sie an derselben Stelle stecken. Diese Gummimatte stellt geradezu ein Feld dar, auf das der Bewegungsbegriff

angewendet werden kann, sowohl für die Rotation, als auch für die lineare Bewegung.

Im Folgenden stelle ich zunächst die grundsätzliche Position eines Beobachters dar. Was ist für ihn Realität? Was ist Raum und Zeit? Im Weiteren stelle ich an einigen Punkten dar, warum die bisherige Beschreibung der Gravitation Fragen offen lässt und die Mikrowellenhintergrundstrahlung keine wirkliche Hilfe ist bei der Klärung der Frage, ob das Bewegungsprinzip auf das Gravitationsfeld angewendet werden kann. Dann habe ich doch noch ein Kapitel ergänzt mit Formeln. Diese Formeln muss man nicht verstehen, man kann die Formeln auch überspringen und nur den Text lesen, um den Sinn zu verstehen. In diesem Kapitel beschreibe ich eine Methode mit der man die Bewegung zum Gravitationsfeld messen kann. Die dazu erforderliche Uhr fehlt mir noch, aber es wird auch beschrieben wie man sie gegebenenfalls finden könnte.

Im Kapitel 4 werden Probleme der Relativitätstheorie anhand von Minkowskidiagrammen erklärt, wie das Zwillingparadoxon Kap. 4.6 oder die Frage: Wie sehen zwei gegeneinander bewegte Beobachter einen Blitz nach einer Sekunde, den sie bei ihrer Begegnung abgegeben haben. Kap. 4.2 Mit etwas grafischem Verständnis wird man das auch gut verstehen können.

Sollte der Leser mit Begriffen wie Michelson-Morley-Experiment, Sagnac-Effekt, Schrödingers Katze oder dem Doppelspaltversuch Probleme haben, kann er die bei Wikipedia nachlesen. In diesem Buch würden die Erklärungen nur vom eigentlichen Thema ablenken und ich könnte es nicht besser erklären, als es bei Wikipedia gemacht wird.

Für mich sind die genialsten Denker Darwin und Einstein. Sie sind nicht blind ihren Lehrern gefolgt und haben die Dogmen übernommen, die zu der Zeit galten, als sie aufgewachsen sind.

Es gibt viele geniale Denker, die erstaunliches entwickelt haben. Diese haben aber meist nur bestehendes weiterentwickelt, oder neu zusammengesetzt. Oder sie haben ganz neue Entdeckungen, über die der Rest der Welt noch gar nicht nachgedacht hat, in verständliche und mitteilbare Formen gebracht. Darwin und Einstein haben die Dogmen ihrer Zeit in Frage gestellt und daraus ganz neue Prinzipien entwickelt, deren Anwendungsbereich sich erst langsam erweiterte.

Vor allem Einstein ist aber stets weiter kritisch mit seinen eigenen Ideen umgegangen, ob diese so auch weiter zu den neuen Erkenntnissen passen. Dazu möchte ich zwei Aussagen Einsteins zitieren:

„Das, wobei unsere Berechnungen versagen, nennen wir Zufall.“