

Forschungslogik und Teilchenphysik

am Beispiel der Grundaussagen von Bleck-Neuhaus

Mathias Hüfner 2016

Man sagt, die Menschen seien vernunftbegabt. Warum, frage ich mich, machen so wenig Leute von dieser Begabung Gebrauch? Stattdessen glauben sie, sie müssten Dinge vertreten, die ihrem Verstand widersprechen, nur um es der Mehrheit gleich zu tun.

Kann Teilchenphysik jenseits der Wahrnehmungsgrenzen wahr sein? Die Frage kam mir, als ich das Buch von Alexander Unzicker „[The Higgs Fake](#)“[1] gelesen hatte. Dort werden intuitiv und emotional die Ergebnisse der Teilchenphysik abgelehnt und die Argumentation scheint mir wenig begründet. Das Buch bleibt zu sehr an den Erscheinungen haften, ohne das Grundproblem, die notwendige Abgrenzung der Physik von der Mathematik klar herauszuarbeiten. Die Physik ist jedoch immer noch eine empirische Wissenschaft, auch wenn das die Theoretiker gern ändern möchten. Als empirische Wissenschaft ist sie gebunden an die aktuellen Nachweisgrenzen der Instrumente. Dass die Teilchenphysik eine Herausforderung an den Verstand darstellt, gibt sogar Jörg Bleck Neuhaus, ein Vertreter der Teilchenphysik zu, weil sie die Grenzen der klassischen Physik spürbar gesprengt hat. Was aber Unzicker mit Recht kritisiert, liegt jenseits der Nachweisgrenzen. Das ist aber im philosophischen Sinne Metaphysik.

Ob jedoch der Anspruch den er in seinem Buch erhebt, junge Leute anzusprechen, erfüllt wird, wage ich zu bezweifeln. Sie müssten eine sehr gute Vorbildung in Physik, Philosophie und Logik besitzen, um sich ein selbständiges Urteil unabhängig von der Lehrmeinung bilden zu können. So fragt sich der Leser: Wie können hochqualifizierte Experten in ihren Aussagen so falsch liegen? Schließlich kann man sie nicht alle unter Generalverdacht der Hochstapelei setzen. Aber gerade der hohe Spezialisierungsgrad der heutigen Fachdisziplinen birgt die Gefahr der Irrtümer und Fehlinterpretationen, zumal der Forschungsgegenstand sich selbst der sinnlichen Betrachtung völlig entzieht.

Hier will ich der Frage nachgehen: **Welche Ergebnisse beansprucht die Teilchenphysik für sich und wie stehen diese zur Forschungslogik und welchen Anspruch auf Wahrheit können ihre Aussagen daraus ableiten?** Dazu scheint mir das Buch „*Elementare Teilchen – Von den Atomen über das Standardmodell bis zum Higgs-Boson*“[2] bestens geeignet, kommt doch hier ein Vertreter der Teilchenphysik zu Wort, der sich wirklich bemüht, die Ergebnisse seiner Disziplin dem Leser verständlich nahe zubringen.

1. Was ist Wahrheit?

Zuerst müssen wir die Frage beantworten, Was ist Wahrheit? Wahrheit ist die Bewertung einer Aussage mit dem Wert 'wahr'. Das ist nichts anderes, als wenn ich einer Variablen einen beliebigen Zahlenwert zuordne, nur dass ich für die Bewertung in diesem Fall die reellen Zahlen zur

Verfügung habe, während die Logik nur die Werte wahr und falsch hat. Weil Wahrheit eine Bewertung ist, ist sie so umstritten. Die Bewertung von Aussagen ist interessenbedingt. Wer auf der Suche nach der Wahrheit ist, sollte das stets im Hinterkopf behalten. Je stärker die Interessenlage, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine umstrittene Aussage wahr ist.

Die Philosophen unterscheiden allein 8 Theorien zu ihrer Bewertung. Am ursprünglichsten ist die Korrespondenz-Theorie, die auf Aristoteles zurückgeht, nach der es eine Übereinstimmung zwischen Denken und Wirklichkeit geben muss. Der dialektische Marxismus bringt die Idee der Abbildung zwischen Denken und Wirklichkeit hinzu. Im nächsten Schritt muss die logische Struktur des Satzes mit der Struktur des von ihm abgebildeten Sachverhalts übereinstimmen. In der Korrespondenztheorie muss schließlich die Widerspruchsfreiheit einer abgeleiteten Aussage zu dem System akzeptierter Aussagen bestehen. Habermas dagegen plädiert für einen Konsensus, der in einem Diskurs in einer idealen Sprechsituation herbeigeführt wird. Da es keine idealen Sprechsituationen geben kann, wird die Wahrheit bei ihm den Machtinteressen untergeordnet.

Für die Naturwissenschaften und Technischen Wissenschaften als empirische Wissenschaften ist die Praxis (z. B. das Experiment) als praktischer Beweis das primäre und hinreichende Kriterium der Wahrheit. Beide Wissenschaften haben wie die Wahrheit selbst objektiven Charakter und sind nicht verhandelbar. Soweit die Theorie. Je aufwendiger aber ein Experiment wird, desto schwieriger wird es psychologisch, das Scheitern eines Experimentes als Wahrheit anzuerkennen und desto schwieriger wird es, unabhängige Richter in dieser Frage zu finden. In dieser Situation befinden sich heutige Forscher. Man kann heute keine Physik ohne die Hilfe der Ingenieurwissenschaften mehr betreiben. Hier bildet sich ein Interessenkonflikt zwischen Ingenieuren und Physikern heraus. Das Ziel der Ingenieure ist es, etwas für die Gesellschaft verwertbares heraus zu bekommen, während die Physiker sich mit einer Idee zufrieden geben, die möglichst schlecht widerlegt werden kann. Damit kommen wir zum Grundproblem der Erkenntnislogik.

2. Das Grundproblem der Erkenntnislogik

Jede empirische Wissenschaft benutzt den induktiven Schluss, indem eine spezielle Beobachtung verallgemeinert wird. Wenn man genügend oft beobachtet hat, dass die Sonne mittags im Süden steht, dann schließt man daraus, dass sie das immer tut. Begibt man sich jedoch auf die Reise Richtung Süden, wird man feststellen, dass diese Aussage plötzlich nicht mehr stimmt. Südlich des Äquators steht die Sonne mittags im Norden. Wenn man jedoch von der Allgemeinheit deduktiv auf einen speziellen Fakt schließt, bleibt einem die Überraschung erspart, dass die Aussage falsch werden kann.

Karl Popper [3], der sich sehr intensiv mit der Logik der Forschung auseinander gesetzt hat, versucht nun das Grundproblem der Erkenntnislogik, das Hume und Kant bereits beschäftigte, zu umgehen, indem er induktive Schlüsse vermeiden will, was ihm letztlich nicht gelingen kann.

- Das ist das Problem der Induktion: Spezielle Sätze werden verallgemeinert. Ein solcher Schluss kann sich als falsch erweisen. *Man kann das Induktionsproblem auch als die Frage nach der Geltung der allgemeinen Erfahrungssätze, der empirisch-*

wissenschaftlichen Hypothesen und Theoriesysteme, formulieren. (Popper) Man muss sich fragen, wann der Induktionssatz zulässig ist und wann nicht. Ein sehr durchsichtiges Beispiel für einen falschen Induktionsschluss gibt das folgende Beispiel:

Keine Katze hat zwei Schwänze. Eine Katze hat einen Schwanz mehr als keine Katze. Induktionsschluss: Katzen haben drei Schwänze.

In diesem Beispiel enthält der erste Satz eine Negation. Der zweite Satz kombiniert diese Negation mit einer positiven Aussage. Das ist offensichtlich bei der Induktion nicht zulässig.

Ein anderes Beispiel für eine Induktion ist folgendes: Wir haben einen Satz Messwerte und nähern die Messwerte durch ein Polynom an. Das Polynom können wir entweder aus dem Kurvenverlauf erraten oder nach der Methode der Statistischen Versuchsplanung, einer in der Technik weit verbreiteten Methode, konstruieren. Dann können wir innerhalb des gemessenen Intervalls ziemlich sicher wahre Voraussagen über die zu erwarteten Werte in diesem Intervall treffen. Aber je weiter wir uns von dem untersuchten Messbereich entfernen, desto unzuverlässiger wird der aus dem Polynom berechnete Wert sein. Physikalische Gesetze ohne Gültigkeitsangaben haben diese Unsicherheit. Es handelt sich dann um Wahrscheinlichkeitsaussagen, die den meisten Leuten nicht einmal bewusst sind. Die Induktionsproblematik scheint unüberwindlich.

- Daraus resultiert das Problem der Abgrenzung: Aus den beiden Beispielen wird sofort ersichtlich, dass man den Gültigkeitsbereich induktiver Aussagen gegenüber dem Bereich ihrer Falschaussage abgrenzen muss. Beide Beispiele haben aber völlig verschiedene Abgrenzungskriterien. Daraus kann man entnehmen, dass die induktive Methode des Schließens kein allgemeingültiges Kriterium der Abgrenzung zwischen ihrer Zulässigkeit und ihrer Unzulässigkeit besitzen wird. Noch allgemeiner formuliert, es gibt für die empirische Wissenschaft kein allgemeingültiges Kriterium der Abgrenzung gegenüber der Mathematik oder etwa metaphysischen Systemen, solchen der Phantasie. Popper lehnte deshalb die Induktionslogik generell ab. *„Das induktionslogische Abgrenzungskriterium führt also nicht zu einer Abgrenzung, sondern zu einer Gleichsetzung der naturwissenschaftlichen und metaphysischen Theoriesysteme nicht zu einer Ausschaltung, sondern zu einem Einbruch der Metaphysik in die empirische Wissenschaft.“* Ist dann eine Verallgemeinerung nicht mehr zulässig? Das wäre fatal. Aber die Gefahr des Fehlschlusses bleibt bestehen.
- Wenn diese Überlegung logisch schärfer fassen, so können wir zwei Forderungen unterscheiden, die wir an das "empirische" Theoriesystem stellen müssen: Es muss eine widerspruchsfreie, "mögliche" Welt darstellen und muss einem **Abgrenzungskriterium** genügen, darf also *nicht metaphysisch* sein (es muss eine mögliche "Erfahrungswelt" darstellen). Dieses Abgrenzungskriterium ist zwar a priori bekannt, da es der Erfahrung entspringt und damit der sinnlichen Wahrnehmung, aber nicht allgemein.

Das macht die Sache so problematisch. Eine Hypothese kann nach ihrer Aufstellung meist gar nicht

falsifiziert werden, weil die Kenntnisse dazu nicht ausreichen. Popper stellte deshalb zwei methodische Regeln auf, nach denen die Überprüfung der wissenschaftlichen Sätze erfolgen muss.

1. Das Spiel Wissenschaft hat grundsätzlich kein Ende: wer eines Tages beschließt, die wissenschaftlichen Sätze nicht weiter zu überprüfen, sondern sie etwa als endgültig verifiziert betrachtet, der tritt aus dem Spiel der Wissenschaft aus. (wie die Unterstützer der Standardmodelle, der Teilchenphysik und der Kosmologie)
2. Einmal aufgestellte und bewährte Hypothesen dürfen nicht "ohne Grund" fallengelassen werden; als "Gründe" gelten dabei unter anderem: Ersatz durch andere, besser nachprüfbare Hypothesen; Falsifikation der Folgerungen.

Um obige Aussage zu testen, wollen wir das Abgrenzungskriterium der Physik bezüglich der Raumaussage finden. Gibt es Grenzen der Raumdimensionen, innerhalb denen Physik betrieben werden kann?

Wie allgemein bekannt, erweitert die Relativitätstheorie und andere Theorien, wie die Stringtheorie den Anschauungsraum um weitere Dimensionen.

Hier kann man den deduktiven Ansatz sehr gut nutzen. **Der allgemeine metrische Raum ist dadurch ausgezeichnet, dass seine Dimensionen voneinander unabhängig sind**, (ausgedrückt durch das Senkrecht-Stehen aller den Raum aufspannenden Vektoren,) denn wären sie abhängig, dann würde es sich um eine Funktion handeln und die Unterscheidung zwischen Raum und Funktion wäre überflüssig. (Diese Raumdefinition war Einstein unbekannt.) Das drückt sich dadurch aus, dass alle Raumdimensionen aufeinander senkrecht stehen. Sind jedoch Dimensionen voneinander abhängig, tragen sie nicht zum Raum bei, sondern diese bilden Funktionen. Es muss nun entschieden werden, ob die Einsteinsche Raumzeit einen speziellen vierdimensionalen Raum bildet. Wir müssen prüfen, ob die Zeit unabhängig von jedem beliebigen Weg ist, oder mit anderen Worten, ob die Zeit senkrecht auf dem Weg steht. In der Physik wird jedoch die Zeit als Weglänge gemessen, die ein Körper mit konstanter Geschwindigkeit zurücklegt. Folglich kann die Zeit nicht unabhängig vom Weg sein. Die funktionelle Beziehung zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit grenzt die klassische Physik von der metaphysischen Relativitätstheorie ab, ohne dass induktive Schlüsse nötig wären, allein durch *unproblematische tautologische Umformungen der Deduktionslogik*. Natürlich wurden auch immer wieder Experimente angeführt, die die Relativitätstheorie stützen sollten. Allerdings zeigte sich schnell, dass die Experimente alle eine klassische Erklärung hatten. Popper war die obige Raumdefinition ebenfalls unbekannt, deshalb glaubte er an Einstein.

Neben den beiden Regeln von Popper gibt es noch einige Symptome, die auf eine [krankhafte Wissenschaft](#) bzw. Metaphysik hinweisen. Diese wurden von Irving Langmuir 1953 in Knolls Atomic Power Laboratory (KAPL) in einem Vortrag zusammengestellt und geben Orientierungshilfe.

- Der maximal beobachtbare Effekt wird durch eine Ursache von kaum beobachtbarer

Intensität hervorgerufen; die Größe des Effektes ist im Allgemeinen von der Größe der Ursache unabhängig.

- Der Effekt hat eine Größenordnung, die an der Grenze der Beobachtbarkeit liegt; es sind wegen der geringen statistischen Signifikanz der Resultate sehr viele Messungen notwendig.
- Es wird ein Anspruch auf sehr hohe experimentelle Genauigkeit erhoben.
- Phantastische Theorien, die oft der Erfahrung widersprechen, werden aufgestellt.
- Kritik wird mit Ad-hoc-Erklärungen erwidert. *Heute wird auf Kritik gewöhnlich überhaupt nicht mehr reagiert. Sie wird ausgesessen.*
- Das Verhältnis von Anhängern zu Kritikern steigt zunächst an, um dann graduell wieder gegen null zu gehen. *Dieses Kriterium ist auch nicht zuverlässig, weil die Anhänger begünstigt und die Kritiker benachteiligt werden.*

3. Teilchenphysik und Erkenntnislogik

Kann man das Prinzip der Falsifizierung auch bei der Teilchenphysik anwenden, obwohl es dem Außenstehenden unmöglich gemacht wird, die Experimente nachzuvollziehen und etwa auch Abgrenzungskriterien angeben?

Sowohl Relativitätstheorie als auch Quantentheorie sind in der Zeit des Positivismus entstanden. Der Positivismus bezieht den Beobachter in das Experiment mit ein, ohne dass jedoch die Abbildungsgesetze mit berücksichtigt werden. Während die Relativitätstheorie Beobachter und Objekt gleichwertig betrachtet, ohne die Energiebilanz bei ihrer Bewegung zueinander zu betrachten, unterscheidet die Quantentheorie nicht zwischen Einzelereignis und einer Vielzahl von Ereignissen, was sich im Widerspruch des Welle-Teilchen-Dualismus manifestiert und gegen die Gesetze der Anschauung verstößt. Bereits Immanuel Kant warnte vor Begriffen ohne Anschauung in seiner *Kritik der reinen Vernunft*. Sie seien leer, was so viel bedeutet wie beliebig.

Die Schwierigkeit bei der Teilchenphysik liegt auch hier im Auffinden eines oder mehrerer geeigneter Abgrenzungskriterien, die naturgegeben andere als bei der Relativitätstheorie sein müssen, und es bedarf einer Menge von zu untersuchenden Sätzen, die die Teilchenphysik für sich beansprucht. Davon müssen die induktiv entstandenen herausgefiltert werden und diese müssen dann mit anderen bereits anerkannten Sätzen in Widerspruch gebracht werden. Die Teilchenphysik wird von der Idee der Symmetrie beherrscht, was in einigen ihrer Sätze zum Ausdruck kommt. Den gegenwärtigen Erkenntnisstand der Elementarteilchenphysik fasst Jörn Bleck-Neuhaus[2], Professor an der Universität Bremen, in 12 Sätzen zusammen:

1. Ein Elementarteilchen lässt weder eine endliche räumliche Ausdehnung noch eine innere Struktur erkennen.
2. Es gibt nur wenige Grundtypen von Elementarteilchen. Das sind 2 Sorten von Fermionen und 3 Sorten von Bosonen.
3. Elementarteilchen können Drehimpuls haben, ohne sich zu drehen und magnetisch sein, ohne dass ein Strom fließt.

4. Elementarteilchen können erzeugt und vernichtet werden.
5. Zu Teilchen gibt es Antiteilchen.
6. Elementarteilchen der gleichen Sorte sind nicht unterscheidbar.
7. Der Elementarakt der elektromagnetischen Wechselwirkung ist die Emission oder Absorption eines Photons. Auch das elektrostatische Potential entsteht so.
8. Elementarteilchen entfalten messbare Wirkungen auch aus „unphysikalischen“ Zuständen heraus, in denen sie nicht beobachtbar sind (virtuelle Zustände).
9. Jede der vier Grundkräfte der Natur kommt durch Austausch von Elementarteilchen in virtuellen Zuständen zustande.
10. Für die Wechselwirkungsprozesse gibt es eine exakte Bildersprache.
11. Es gelten die vier Erhaltungssätze der klassischen Physik, jedoch sind die Spiegelsymmetrien der klassischen Physik gebrochen.
12. Die Teilchen können weitere Arten von Ladung tragen, die sich zum Teil ineinander umwandeln lassen. Das macht unklar, wie viele Arten von Teilchen als verschieden gezählt werden müssen.

Diese Sätze wollen wir nun untersuchen, um Abgrenzungskriterien zu finden. Ehe wir uns jedoch mit den einzelnen Sätzen befassen können, müssen einige allgemeine Bemerkungen vorangestellt werden. Als erstes muss auf die Ausgangssituation eingegangen und dann die experimentelle Situation der Teilchenphysik diskutiert werden.

3.1. Die Ausgangssituation und die Herausbildung der Quantenmechanik

Die Deutung der Spektrallinien war mit der klassischen Physik, wie sie sich um 1900 darstellte, nicht möglich. Man konnte weder Photoeffekt noch thermische Strahlung erklären. Da war die Einführung der Quantenmechanik ein gewaltiger Entwicklungsimpuls. Sie war jedoch an die Beobachtungen mittels eines Spektrografen gebunden. Ein Spektrograf kann keine Teilchen beobachten. Also muss man sich den Weg, den ein Teilchen zurücklegt, als eine Welle vorstellen.

Stellen wir uns vor, wir müssten einen Platz mit vielen Menschen, die scheinbar ziellos durcheinander laufen, überqueren. Um nicht mit den Menschen zusammen zu stoßen, wären wir gezwungen, diesen ständig nach recht bzw. links auszuweichen. Wir würden keinen geraden Weg zurücklegen, sondern eine mehr oder weniger wellenförmige Kurve mit einer zufälligen Amplitude beschreiben. Das gleiche würde passieren, wenn wir den Platz senkrecht zu unserem ersten Weg überqueren wollten. Wir bräuchten den Platz gar nicht selbst überqueren, eine Nachricht, die von Mund zu Mund übermittelt würde, nähme einen solchen wellen-ähnlichen Weg.

Nun können wir diese Vorstellung auf die Ebene der Atome transformieren und nennen diese Wegbeschreibung Wahrscheinlichkeitsamplitude. Das Quadrat des absoluten Betrages beider Funktion nennen wir Wahrscheinlichkeitsdichte. Nun erklären die Erfinder der Quantenmechanik

jedoch, dass die Bewegung eines freien Teilchens diese wellen-ähnliche Bewegung vollführen würde. In Wahrheit ist das Teilchen jedoch gar nicht frei, sondern bewegt sich so, weil es genügend andere Teilchen gibt, denen es ausweichen muss. Wir können also annehmen, dass sich ein Teilchen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit im Schnittpunkt zweier aufeinander senkrecht stehender Wellenfunktionen befindet. Das sagt aber überhaupt nichts über das individuelle Teilchen selbst aus. Außerdem kann man davon ausgehen, dass die Wahrscheinlichkeitsamplitude davon abhängt, mit welcher Energie der Platz überquert wird. Wenn jemand mit dem Motorrad den Platz überquert, werden alle diesem ausweichen, sobald sie das Motorrad erkennen, wenn sie nicht Gefahr laufen wollen, verletzt zu werden. Im Bereich der Atome bedeutet die Verletzung Ionisation. Es scheint nicht sinnvoll zu sein, in der hochenergetischen Teilchenphysik noch auf Quantenmechanik zu setzen. Hier wird das Konzept der Quantenmechanik pervertiert. Offensichtlich ist in der Energie ein Abgrenzungskriterium für die Quantenmechanik enthalten. Während die Quantenmechanik das wahrscheinliche Verhalten von Teilchen beschreibt, sucht die hochenergetische Physik nach Ausnahmen im Verhalten und glaubt, jede Ausnahme sei ein neues Teilchen, wobei sie es anschließend zur Regel erhebt.

In der klassischen Physik hat das Teilchen konkrete Koordinaten, eine Richtung, eine Masse und eine Geschwindigkeit und damit auch eine Stabilität. Die Quantenmechanik sagt über ein Teilchen nur, dass an der Kreuzung zweier Wege eine Wahrscheinlichkeit besteht, dass dort ein Teilchen zu finden ist und wenn ich über die Wege über einen unendlichen Wertebereich integriere, dann erhalte ich die Gewissheit, dass an der Wegkreuzung ein Teilchen ist, aber wo die Kreuzung ist, darüber sagt die Definition nichts. Ich kann keine Gewissheit erlangen, weil diese Integration praktisch unmöglich ist. Auf der Ebene der Quantenmechanik ist der Begriff Teilchen deshalb völlig unbestimmt, weshalb man fälschlicherweise vom Wellencharakter eines Teilchens spricht. Man kann kein Teilchen durch ein Wellenpaket darstellen, da es nicht stabil wäre. Das hat aber nichts mit dem individuellen Schicksal des Teilchens selbst zu tun, sondern mit der Art der Beschreibung. Es ist so, als würde man das Teilchen mit einer zu langen Belichtungszeit photographieren. Das Bild ist dann entsprechend unscharf. Nun wird jeder dynamischen Variable aus der klassischen Mechanik in der Quantenmechanik ein bestimmter linearer Operator zugeordnet, der auf die Wellenfunktion wirkt, wobei angenommen wird, dass zwischen den linearen Operatoren die gleichen Identitätsbeziehungen bestehen, wie zwischen den Größen in der klassischen Mechanik. So wird beispielsweise der Impuls durch den Operator $-i\hbar \nabla$ dargestellt, der auf die Wellenfunktion wirkt... Es handelt sich um einen imaginären Operator auf eine Raumrichtung. Gut, mathematisch ist das noch nachzuvollziehen. Aber was bedeutet das physikalisch? Setzt man ein Teilchen, was wahrscheinlich in einem Raumelement existiert, damit einer Wirkung aus? Treffe ich das Teilchen überhaupt? Ich schlage ziemlich blind in das Raumelement hinein und kann deshalb für ein einzelnes Teilchen überhaupt keine Aussage treffen. Höchsten wenn ich das viele Male getan habe, besteht die Möglichkeit, dass ich einige Teilchen getroffen habe. Wie hoch die Trefferrate ist, bleibt unbekannt.

Es wird ein Modell verwendet, das zwar für allgemeine Aussagen, dort wo viele Teilchen am Effekt beteiligt sind, gute Ergebnisse liefert, aber dort, wo Aussagen für ein individuelles Teilchen benötigt werden, völlig versagt. **Dieser Widerspruch wird in der Quantenmechanik kultiviert,**

indem man vom Welle-Teilchen-Dualismus spricht. Außerdem kann die Quantenmechanik nur für energiearme Teilchen angewendet werden, dh. wenn die Energie des betrachteten Teilchens mit der Energie der benachbarten Teilchen vergleichbar ist. Das ändert sich, sobald wir hochenergetische Teilchen betrachten. Dann nämlich wird das Teilchen geradlinig durchfliegen und die benachbarten Teilchen erleiden Verletzungen (Ionisation), wenn sie nicht rechtzeitig ausweichen. Man erhält dann die entsprechenden Nebelkammerbilder.

Leider wird das mathematische Modell immer wieder mit der Wirklichkeit verwechselt. Ganz besonders dann, wenn man die Wirklichkeit nicht mehr vermessen kann. Wir bewegen uns beim klassischen Elektronenradius und beim Protonenradius in Größenordnungen von 10^{-15}m . Das ist Hundert Million mal kleiner als die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes. Es ist die Messgrenze, die mit einem Mößbauer-Spektrometer erreicht werden kann. Wie man so kleine Abstände misst, wird erstaunlicherweise nirgends beschrieben, als ob das die einfachste Sache der Welt wäre, dabei ist das messtechnisch eine große Herausforderung.

3.2. Die Experimente der Teilchenphysik

Die Experimente der Teilchenphysik sind heute so aufwendig, dass sie von unabhängiger Stelle nicht nachvollziehbar sind. Nicht einmal ihre umfassende Dokumentation ist der Öffentlichkeit zugänglich, wie das vorbildlich beim [Sloan Digital Sky Survey](#) Projekt der Fall ist. So ist Poppers Forderung: „*Objektive Begründungen* müssen grundsätzlich von jedermann nachgeprüft und eingesehen werden können, bei der Himmelsbeobachtung erfüllt. Die *Objektivität* wissenschaftlicher Sätze besteht in ihrer *intersubjektiven Nachprüfbarkeit* (das Kriterium der Reproduzierbarkeit etwa gehört hierher.). Nicht so bei der Teilchenphysik. Es wird zwar über die Technik des LHC ausführlich berichtet, die Ergebnisse der Experimente stehen der Öffentlichkeit jedoch nicht zur Verfügung. Die These, dass es in der Natur nicht-wiederholbare, einzigartige Vorgänge gebe, kann in der Wissenschaft nicht nachgeprüft werden und ist somit metaphysisch. Gerade die Forderung nach Reproduzierbarkeit ist in der Teilchenphysik zunehmend nicht mehr erfüllt und lässt folglich berechtigte Zweifel an ihrer Seriosität aufkommen.

3.3. Die Diskussion der Sätze über Teilchen

Nun wollen wir die Aussagen von Bleck-Neuhaus im Detail kommentieren und Abgrenzungskriterien auffinden, die Physik von Metaphysik scheiden. Wie Bleck-Neuhaus betont, basieren die Sätze der Teilchenphysik auf dem widersprüchlichen Dualitätsprinzip von Welle und Teilchen.

3.3.1 Probleme der Teilchendefinition:

Ein Elementarteilchen lässt weder eine endliche räumliche Ausdehnung noch eine innere Struktur erkennen.

Ein Teilchen ist im gewöhnlichen Sprachgebrauch ein räumlich abgegrenztes Stück Materie. Ein Teilchen hat deshalb eine deutlich erkennbare Grenze sowie eine Masse, eine Ladung und ein

Kraftfeld. Im täglichen Leben wird die Masse immer noch auf eine Referenzmasse, das Urkilogramm zurückgeführt. Alles was wir über die Masse wissen, liefert uns das Massenspektrometer und das wird elektrisch betrieben. Wir erhalten die Masse als das Verhältnis des Produkts aus Ladung und magnetischer Feldstärke zur Ionen-Zyklotronfrequenz. Diese Teilchendefinition ist sehr erfolgreich gewesen. Brachte sie doch die Erklärung für das gesamte Spektrum der Elemente mit ihren Isotopen mittels der Teilchen Elektron, Proton und Neutron. Die Radioaktivität der Atome zeigte jedoch, dass mindestens das Neutron nicht elementar ist, da es sich außerhalb des Atomkerns mit einer Halbwertszeit von 12 Minuten in ein Wasserstoffatom umwandelt. Auch innerhalb des Atomkerns muss ein bestimmtes Verhältnis von Protonen zu Neutronen gegeben sein, damit ein Atom stabil ist. Vielleicht existiert aber das Neutron überhaupt nicht im Atomkern. Im Falle des gedachten Neutronenüberschusses erfolgt die Umwandlung in Protonen durch Elektronenabgabe solange, bis ein neuer Gleichgewichtszustand erreicht ist. Im Falle von Neutronenmangel werden Elektronen vom Kern eingefangen, bis der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Wenn man jedoch die Halbwertszeiten zwischen den einzelnen Kernumwandlungen betrachtet, findet man Zeiten zwischen Sekunden und Jahrhunderten, ohne dass sich eine Tendenz ableiten ließe. Wir haben dafür keine Erklärung. Wenn wir das Innere des Atoms verstünden, könnten wir diese Frage zweifellos beantworten.

Wenn man nach den Grenzen eines Elementarteilchens fragt, ist die Antwort nicht sehr zuverlässig, da die Messmethoden unterschiedlich sind. Der Elektronenradius ist durch den Wirkungsquerschnitt mit etwa 3 fm ($1\text{fm}=10^{-15}\text{m}$) bestimmt worden, was mit dem klassisch berechneten Elektronenradius von 2,8 fm gut übereinstimmt. Setzt man die Masse des Protons in die Formel für den klassischen Elektronenradius ein, erhält man für den Protonenradius einen um 3 Größenordnungen kleineren Wert. Der Protonenradius ist jedoch nur etwa dreimal kleiner als der Elektronenradius, nämlich 0,8 fm. Der Neutronenradius soll etwa 1,1fm betragen. <http://www.gsjournal.net/old/physics/yue.pdf> Eine andere Quelle gibt 5,8fm an. <https://arxiv.org/pdf/1201.2568v2.pdf> Eine dritte nennt 0,8fm. Die Messungen beruhen auf Streuexperimenten. Je energiereicher die gestreuten Teilchen sind, desto kleiner erscheint das streuende Target, was auf die Wirkung des Kraftfeldes zurück zu führen ist.

Schon Descartes betrachtete ein Teilchen nicht unabhängig von seinem Kraftfeld, das sich stets in Abhängigkeit seiner Nachbarn ausdehnen kann.

Lange glaubten die Teilchenphysiker, Bruchstücke aus dem Atomkern mit kurzer Lebensdauer seien selbständige Teilchen. Inzwischen wurde der Teilchenzoo jedoch auf wenige Grundtypen eingeschränkt.

Abgrenzungskriterium: Wenn man von einem Teilchen spricht, muss man es gegenüber seiner Umgebung abgrenzen können und es muss Masse haben. Damit hat es auch Ladung und ein umgebendes Kraftfeld. Aber die Annahme, dass zwischen den Teilchen ein leerer Raum existiere, kann offensichtlich nicht aufrecht erhalten werden. Auch wenn wir ein Kraftfeld nicht sehen können, können Kräfte gemessen werden, weshalb sie materiell sind.

3.3.2. Die Grundtypen der Elementarteilchen

Es gibt nur wenige Grundtypen von Elementarteilchen. Das sind 2 Sorten von Fermionen und 3 Sorten von Bosonen.

Teilchenphysiker teilen Elementarteilchen nach ihrem Spin ein. Während Fermionen als den Grundbausteinen der Materie, wozu das Elektron und das Proton gehört, der Spin $\frac{1}{2}$ zugeordnet ist, tragen die Bosonen, zu denen das Photon gezählt wird, die Kräfte. Ihnen ist der Spin 1 zugeordnet. Die Fermionen werden in Quarks und Leptonen eingeteilt. Die Quarks sind theoretische Konstrukte, aus denen Neutronen und Protonen bestehen sollen. Dabei ist befremdlich, dass von den Fermionen nur die Leptonen beobachtbar sind, wozu 6 Arten gezählt werden, einschließlich der drei Neutrinoarten, deren Existenz zweifelhaft ist. Es bleiben nur drei beobachtbare Energiezustände des Elektrons e , μ und τ übrig.

Weiter ist es auch befremdlich, die Bosonen als Teilchen zu bezeichnen, da sie Wirkungen von Kräften sind, die nur in einem Kraftfeld übertragen werden können. Auch wenn sie quantisiert sind, hinterlassen Wirkungen keine Massenansammlungen. Den Bosonen ist der Spin 1 zugeordnet.

Was ist eigentlich der Spin?

Im Magnetfeld zeigt sich, dass die Spektrallinien eine Feinstruktur haben. Jede Linie spaltet sich unter der Wirkung des Feldes in drei und mehrere Linien auf. Es muss also noch ein Merkmal am Elektron vorhanden sein, das erst unter Einfluss des magnetischen Feldes sichtbar wird. Während die ungeradzahigen Aufspaltungen ab 1916 im Bohr-Sommerfeldschen Atommodell durch die Richtungsquantelung des Bahndrehimpulses erklärt werden konnten, führten die geradzahigen Aufspaltungen 1925 zur Entdeckung des Elektronenspins. Diese Eigenschaft wurde bereits 1921 im Stern-Gerlach-Versuch¹ an Elektronen entdeckt und dann allen anderen Teilchenarten zugeschrieben. Das Elektron hat ein magnetisches Moment und einen Eigendrehimpuls, den Spin. Damit wird der anormale Zeemann-Effekt beschrieben. Der Spin (von englisch *spin* ‚Drehung‘, ‚Drall‘) des Elektrons wird als Eigendrehimpuls aus dem Stern-Gerlach-Experiment erklärt, bei dem thermisch beschleunigte Silberatome in einem inhomogenen Magnetfeld sich an zwei voneinander getrennten Orten sammeln, obwohl sich die magnetischen Momente aller Valenzelektronen bis auf eines aufheben. Das ist noch einsichtig. Aber der Spin soll alle Eigenschaften eines klassischen mechanischen Drehimpulses haben, ausgenommen die, dass er durch die Drehbewegung einer Masse hervorgerufen wird. Solange Elektronen als kleine magnetische Dipole angesehen werden, ist das unverständlich. Das ändert sich aber, wenn man annimmt, dass Elektronen kein Dipolfeld haben, sondern ein Wirbelfeld. Dann ist der Spin ein Vektor

¹ [Stern](#) und [Gerlach](#) schickten im Jahre 1921 Silberatome durch ein inhomogenes Magnetfeld. Da diese selbst kleine Magnete bzw. magnetische [Dipole](#) darstellen, erfahren sie in dem inhomogenen Magnetfeld eine Kraft und werden abgelenkt. Klassisch erwartet man nun, dass die Achsen der kleinen Dipole in beliebige Raumrichtungen zeigen können und die Atome beim Auftreffen auf den Schirm einen ganzen Bereich ausfüllen. In Wirklichkeit jedoch wurden nur zwei Banden beobachtet, so als ob es nur zwei Einstellmöglichkeiten gäbe. Da Silberatome nur ein einzelnes Valenzelektron in einer s-Unterschale und deswegen keinen Bahndrehimpuls und somit auch kein dadurch verursachtes magnetisches Moment haben, bleibt nur die Möglichkeit, dass die Elektronen selbst einen "Eigendrehimpuls" und ein damit verbundenes magnetisches Moment haben. Außerdem gab es offensichtlich zwei Einstellmöglichkeiten, was nur dann überhaupt möglich ist, wenn die Elektronen im Unterschied zum Bahndrehimpuls einen halbzahligen "Eigendrehimpuls" haben. Er wird Spin genannt.

senkrecht zur Drehrichtung des Feldes und der Vektor nimmt im Magnetfeld zwei Orientierungen ein, entsprechend einem Rechtsdrall und einem Linksdrall. Der Nachweis des Wirbelfeldes des Elektrons gelang erst kürzlich J. de Climont [4] Was also beim Elektron schon nicht richtig verstanden wurde, wurde auf das Proton übertragen, dessen magnetisches Moment ungefähr 660mal kleiner ist. Dem Proton wird der Spin $1/2 \hbar$ seit 1928 zugeschrieben, weil eine Anomalie in der spezifischen Wärme von Wasserstoffgas nicht anders zu erklären wäre.[5] Den Protonenspin will man erstmals 2011 an einem einzelnen Proton nachgewiesen haben. Die Originalarbeit ist nicht frei verfügbar. Eine kuriose Erklärung für den Spin benutzt Stephen Hawking[6] in seinem Buch *Eine kurze Geschichte der Zeit* eine Pfeil-Analogie zur Veranschaulichung des Spins: „Ein Teilchen mit dem Spin 0 ist ein Punkt: Es sieht aus allen Richtungen gleich aus. Ein Teilchen mit dem Spin 1 ist dagegen wie ein Pfeil: Es sieht aus verschiedenen Richtungen verschieden aus. Nur bei einer vollständigen Umdrehung (360 Grad) sieht das Teilchen wieder gleich aus. Ein Teilchen mit dem Spin 2 ist wie ein Pfeil mit einer Spitze an jedem Ende. Es sieht nach einer halben Umdrehung (180 Grad) wieder gleich aus. Entsprechend sehen Teilchen mit höherem Spin wieder gleich aus, wenn man Drehungen um kleinere Bruchteile einer vollständigen Umdrehung vollzieht. Zudem gibt es Teilchen, die nach einer Umdrehung noch nicht wieder gleich aussehen: Es sind dazu vielmehr zwei vollständige Umdrehungen erforderlich! Der Spin solcher Teilchen wird mit $1/2$ angegeben.“

Anders als der halbzahlige Spin der Leptonen soll sich der ganzzahlige Spin des Photons (Lichtquant) schon aus der lange bekannten Existenz elektromagnetischer Wellen mit zirkulärer Polarisation ergeben. Nach Sommerfeld[6] kann man zirkulär polarisiertes Licht durch zweimalige Totalreflexion an Glasprismen herstellen. Normalerweise ist Licht also nicht zirkular polarisiert. Auch die Maxwell-Gleichungen bilden keine zirkuläre Polarisation ab. Der Operator **rot** hat dort eine andere Funktion, er ist ein Umlaufintegral. Die Drehbewegung einer Welle ist aber etwas völlig anderes als die Drehbewegung eines Teilchens, da eine Welle stets aus vielen gekoppelten Teilchen besteht, die eine Wirkung transportieren. Wenn behauptet wird, dass ein direkter experimenteller Nachweis 1936 anhand der Drehbewegung eines makroskopischen Objekts nach der Wechselwirkung mit Photonen[7] gelang, kann man dem entgegenhalten, dass sich ein Mühlrad auch dreht ohne, dass das darunter hinweg fließende Wasser einen Strudel bildet. Es gibt eine Menge technischer Anwendungen, bei denen eine geradlinige Bewegung in eine Drehbewegung umgesetzt wird. Außerdem steht dieses Argument im direkten Widerspruch zur obigen Aussage von Stephen Hawking zum Spin 1. Diese Einteilung der Elementarteilchen besteht also auf einem unverständenen Kriterium.

Abgrenzungskriterium: Bosonen sind keine Teilchen, sie sind Wirkungen.

3.3.3 Der Drehimpuls von Elementarteilchen

Elementarteilchen können einen Drehimpuls haben, ohne sich zu drehen und magnetisch sein, ohne dass ein Strom fließt.

Wir hatten eingangs Abgrenzungskriterien für die Unterscheidung zwischen Physik und Metaphysik diskutiert. Hier wird tatsächlich behauptet, Elementarteilchen hätten einen Impuls ohne

Bewegung. Der Impuls ist das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit. Der Drehimpuls ist definiert als das Kreuzprodukt von Radius und angreifender Kraft. Die Kraft ist als das Produkt von Masse und Beschleunigung definiert. Ein Impuls kann nur von einer Masse ausgehen. Die Wirkung des Impulses selbst hat jedoch keine Masse. Es ist die Wirkung einer bewegten Masse an einer ruhenden Masse. Das konnte jeder feststellen, der sich mit dem Hammer auf einen Finger geklopft hat. Die Wirkung ist sichtbar, ohne dass der Finger um die Masse des Hammers sich vergrößert hat, auch wenn die Schwellung anschließend beträchtlich sein mag. Der Hammer bleibt auch der gleiche, wenn man einen zweiten Schlag ausführt, ohne dass er sich verdoppelt. Photonen sind wie Hammerschläge, sie sind keine Teilchen, aber sie erzeugen Wirkungen. Folglich ist die Benutzung eines Wirkungsquantums zu ihrer Charakterisierung gerechtfertigt. Photonen, wie alle Bosonen, sind wie Hammerschläge, aber sie als Teilchen zu bezeichnen, ist ein Schildbürgerstreich² und warum sie einen Spin haben sollten, ist unverständlich. Das Wirkungsquantum ist als das Produkt aus Energie und Zeit definiert und nicht als ein Drehimpuls.

Maßeinheiten des Wirkungsquants: $\text{erg s} \rightarrow \text{cm}^2 \text{ g/s} \rightarrow \text{v g cm}$

Auf alle Fälle müssen Teilchen eine Masse haben, um sich zu drehen. Wenn sie eine Masse haben, dann haben sie auch eine Ladung und ein magnetisches Moment und sie haben eine thermische Energie, was der obigen Behauptung von ihrer Bewegungslosigkeit widerspricht.

Abgrenzungskriterium: Lichtquanten haben keinen Doppelcharakter. Sie sind Wirkungen, keine Teilchen. Die Quantenmechanik wird falsch interpretiert, sie gilt nicht für einzelne Teilchen. Sie kann nur statistische Aussagen treffen.

3.3.4 Erzeugung und Vernichtung

Elementarteilchen können erzeugt und vernichtet werden.

Nach dem Satz von der Erhaltung von Masse und Energie steht der obige Satz im Widerspruch. Masse und Energie können nach unserer Erfahrung weder erzeugt noch vernichtet werden. Aber sie können in andere Materieformen umgewandelt werden, die sich unserer unmittelbaren Beobachtung entziehen können. Tatsächlich sieht es mitunter so aus, als würden einzelne Teilchen verschwinden, oder neu entstehen. Da wir diese Teilchen jedoch nicht selbst beobachten können, sondern nur ihre Wirkung auf die Umgebung, kann man eigentlich nur sagen, dass die Wirkungen erzeugt und vernichtet werden können, was auch makroskopisch einleuchtend ist. Da Teilchen entweder positiv oder negativ geladen sein können, wird die verlassene ursprünglich neutrale Umgebung des Teilchens stets die umgekehrte Ladung zeigen und so wie ein positiv oder negativ geladenes Loch erscheinen. Wird ein Teilchen aus seinem angestammten Platz herausgerissen, erzeugt es ein Loch, was den Anschein erweckt, als könne es erzeugt werden. Kehrt es in ein solches Loch zurück, entsteht der Eindruck als würde es vernichtet werden. Löcher sind grundsätzlich instabil.

² Von den Schildbürgern erzählt man sich, dass sie beim Bau ihres Rathauses die Fenster vergessen hätten. Da sie nun im Dunklen bei Ihren Ratssitzungen saßen, kam ein kluger Schildbürger auf die Idee, auf der lichtdurchfluteten Straße die Photonen einzukehren und in Säcken in das Rathaus zu tragen. Wenn ich mich recht entsinne, kam die Idee von einem gewissen Albert.

3.3.5 Antiteilchen

Zu Teilchen gibt es Antiteilchen

Es gibt vieles, was man sich nicht wirklich an der physikalischen Nachweisgrenze erklären kann. Für unerklärliche Erscheinungen wurden leere Begriffe wie Schwarzes Loch, dunkle Materie oder Antimaterie eingeführt. Aus der Antimaterie leitet sich der Begriff Antiteilchen ab. Die Antimaterie erwuchs aus dem Glauben an die Spiegelsymmetrie der Welt. Materie als philosophische Kategorie ist definiert als alles das, was außerhalb unseres Bewusstseins existiert, folglich müsste unser Bewusstsein aus Antimaterie bestehen, wäre eine naheliegende Schlussfolgerung. Materie hat also keine Mehrzahl, wie auch das Universum, unendlich usw. Folglich hat das aus der Antimaterie abgeleitete Antiteilchen keine nachweisbare Relevanz. Immanuel Kant würde es als einen leeren Begriff bezeichnen. Wie das mit allen leeren Begriffen geschieht, werden widersprüchliche Sinninhalte hinein interpretiert.

3.3.6 Unterscheidbarkeit von Teilchen

Elementarteilchen der gleichen Sorte sind nicht unterscheidbar.

Wenn Elementarteilchen nicht unterscheidbar sind, dann sind sie auch nicht abzählbar. Mit anderen Worten: Mit der Quantenmechanik hat man keine Möglichkeit, ein einzelnes Teilchen zu beschreiben.

3.3.7 Elektromagnetische Wechselwirkung

Der Elementarakt der elektromagnetischen Wechselwirkung ist die Emission oder Absorption eines Photons. Auch das elektrostatische Potential entsteht so.

Photonen sind Wirkungen des elektromagnetischen Kraftfeldes, keine Teilchen. Da sie keine Masse haben, können sie keine Ladung besitzen. Wenn sie keine Ladung besitzen, können sie kein elektrostatisches Potential besitzen. Da sie aber auf Teilchen einwirken können, sind Photonen in der Lage, Teilchen aus ihren Strukturen zu lösen, was bei der Materialverdampfung mittels Laser besonders eindrucksvoll demonstriert wird. Der Thermoэффект zeigt, dass schon energiearme absorbierte Thermostrahlung in der Lage ist, einen Stromfluss zu erzeugen. Das elektrostatische Potential ist die Folge von Materialien unterschiedlicher Leitfähigkeit des Stromes. Das bedeutet, dem Strom muss ein Widerstand entgegengesetzt werden. Das bewirkt die Erhitzung des Leiters, bis er schließlich auch Licht emittiert. Das erklärt aber ohne ein resultierendes Kraftfeld letztlich nicht, warum das so ist.

3.3.8 „Unphysikalische“ Zustände

Elementarteilchen entfalten messbare Wirkungen auch aus „unphysikalischen“ Zuständen heraus, in denen sie unbeobachtbar sind (virtuelle Zustände).

Es ist unklar, was ein unphysikalischer Zustand sein soll. Bei genauerem Hinsehen, stellt man fest, dass hier ein quantenmechanischer Operator für ein einzelnes Teilchen physikalisch gedeutet wird, was zwangsläufig zu Irritationen führen muss, weil die Quantenmechanik nicht für einzelne Teilchen Aussagen treffen kann. Da Physik eine empirische messende Wissenschaft ist, kann sie keine Aussagen über nicht beobachtbare Zustände treffen. Das grenzt sie von der Metaphysik ab.

3.3.9 Die Grundkräfte der Natur

Jede der vier Grundkräfte der Natur kommt durch Austausch von Elementarteilchen in virtuellen Zuständen zustande.

Wenn unter virtuellen Zuständen unbeobachtbare Zustände gemeint sind, wer soll dann erkennen, dass solche Zustände existieren. Immanuel Kant bezeichnete einen Begriff ohne Anschauung als leer. Für „virtuell“ kann man daher auch „unbekannt“ setzen oder gleich sagen, dass man nicht weiß, wie der Austausch zustande kommen soll. Die Verwendung des Begriffs des Gottesteilchen trifft es, da man den leeren Begriff Gott in der Geschichte immer für Unerklärbares verwendete um ihn mit Glaubensinhalten zu füllen.

Die Mainstreamphysik unterscheidet zwei Kernkräfte mit kurzer Reichweite nur innerhalb des Atoms wirkend und die elektrische Kraft und die Gravitation außerhalb des Atomkerns mit unendlicher Reichweite. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die elektrische Kraft mit den Kernkräften in einer gemeinsamen Theorie vereinigt werden kann. Nur die Gravitation scheint sich da nicht einzufügen.

Tatsächlich ist die Gravitation die Ursache der Dipolstruktur der Atomhüllen, die den Zusammenhalt aller Materie gewährleistet, ohne dass sie ionisiert werden müsste. Da aber die Verschiebung von Atomhülle und Atomkern eine unterschiedliche elektrische Ladungsverteilung an Atomen bewirken, kann die Gravitation nur durch die elektrischen Kräfte erzeugt werden.

Der Zusammenhalt des Atomkerns soll durch die Kernkräfte erfolgen, die als Austauschbosonen jeweils für starke und schwache Wechselwirkung interpretiert werden. Die Bosonen werden als „Kraftteilchen“ angesehen. Dabei verschwimmen die Begriffe von Teilchen und Feld. Bei dieser Erklärung bleibt jedoch völlig unverständlich, warum jedes Atom von einer Elektronenhülle umgeben ist und ein ionisiertes Atom positiv erscheint. Auch ist die Erklärung von virtuellen Zuständen der Elementarteilchen und Farbladungen recht abenteuerlich, da nicht nachweisbar. Viel einfacher ist die Erklärung, dass alle Kräfte ein- und dieselbe Ursache haben, nämlich die Bipolarität der Elementarladung, deren Wirkung nur durch die Verteilungsgeometrie innerhalb der unterschiedlichen Atome abgeschirmt wird. Letztlich gibt es nur die elektromagnetische Kraft, die sich in elektrostatische und Lorentzkraft entsprechend der Grundeigenschaft der Masse aufsplittet. Aus der statistischen Analyse der Isotopenmassen von Atomkernen schließt C. Johnson[9] dass die

Nuklearphysik ziemlich einfach sein muss und Atome nur aus Elektronen und Protonen bestehen können, die in einer sehr regelmäßigen Struktur angeordnet sind. Er schreibt: *“Die meisten Kerne sind meta-stabil aufgrund dessen, dass nur Protonen und Elektronen dort vorkommen. Diese Argumentation hat die Konsequenz, dass auf Grund der radiale Lage jedes Proton im Inneren des Nucleus "sehr schnell" vibriert, und ich glaube, dass zumindest einige Kerne einen Beweis für diese super-schnellen Vibrationen zeigen”*. In der Tat beobachtet man an Atomkernen nur Elektroneneinfang und Elektronenemission als radioaktive Kernumwandlung, bei großen Kernen tritt noch die Emission von Heliumkernen auf. Unterm Strich bleiben nur Elektronen und Protonen als Elementarteilchen übrig. Auch die von Pauli erdachten Neutrinos, um den Erhalt des Elektronenspin beim β -Zerfall zu erklären, erweisen sich als ein Irrtum, denn sie müssten in der Massenbilanz mit berücksichtigt werden. Außerdem dürften Neutrinos nicht elementar sein, da Teilchen als Masse eine Ladung und ein magnetisches Moment haben müssen.

3.3.10 Anschaulichkeit

Für die Wechselwirkungsprozesse gibt es eine exakte Bildersprache.

Obwohl die Quantenmechanik mit ihrem Dualismus von Welle und Teilchen bewusst gegen die Gesetze der Anschauung verstößt und die hier diskutierten „Erkenntnisse“ darauf aufbauen, bricht sie mit der Bildersprache mit diesem Prinzip, indem sie die Feynmann-Graphen benutzt, um geglaubte physikalische Vorgänge zu veranschaulichen.

3.3.11 Erhaltungssätze

Es gelten die vier Erhaltungssätze der klassischen Physik, jedoch sind die Spiegelsymmetrien der klassischen Physik gebrochen.

Mit den vier Erhaltungssätzen sind Energie, Masse, Impuls und Ladung gemeint. Die Symmetrie ist bereits mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik gebrochen. Es ist jedoch merkwürdig, diese Erhaltungssätze aus Symmetrien ableiten zu wollen, da Symmetrie aus der Betrachtung entsteht und so die Ursache, die Erhaltungssätze und mit ihrer Wirkung, der Symmetrie in der Betrachtung von Oberflächen vertauscht werden.

Dagegen sind die Erhaltungssätze Grundannahmen der Physik, die auf Erfahrungen beruhen. Eine weiterer uralte Grundannahme ist die der Einheit der Gegensätze, die sich in der Gegensätzlichkeit der Ladungen physikalisch ausdrückt, die sich neutralisiert.

Spiegelungen in Raum und Zeit sind virtuell. Virtuell heißt hier, man glaubt etwas zu sehen, was nicht existiert. Reale Natur ist selbstähnlich, Symmetrien an Flächen sind davon ein Teil. Das bedeutet, dass sich ähnliche Strukturen auf verschiedenen Skalen wiederholen können. Beispielsweise findet eine negative Ladung bei tausendachthundertfacher Masse ihr positives Äquivalent. Das ist keine Ladungssymmetrie, sondern der Ausgangspunkt für die Vielfältigkeit der uns umgebenden Natur. Die Verwechslung von Selbstähnlichkeit und Symmetrie rührt daher, dass die theoretische Physik des 20. Jahrhundert das beobachtete Bild für die Realität selbst nahm und

aus zwei verschiedenen Bildern zu einem Objekt nicht auf die Realität schließen konnte, weil man dem subjektiven Idealismus zu Beginn des 20. Jahrhunderts verfiel. „Die Welt als Wille und Anschauung“, Arthur Schopenhauers Kritik an Immanuel Kants „Kritik der Reinen Vernunft“ wirkte lange nach.

Die Tatsache, dass man Filme auch rückwärts betrachten kann, bedeutet nicht, dass Zeit symmetrisch sei. Unsere Zeit nimmt Bezug auf den getakteten Energiefluss von der Sonne zur Erde, auch wenn man sie in Schwingungen einer Cs-Linie heute misst. Der Energiefluss hat nur eine Richtung. Wer wolle das umkehren? Diese Erkenntnisse erfordern jedoch keinen Welle-Teilchen-Dualismus.

.3.12 Neue Arten von Ladungen

Die Teilchen können weitere Arten von Ladung tragen, die sich zum Teil ineinander umwandeln lassen. Das macht unklar, wie viele Arten von Teilchen als verschieden gezählt werden müssen.

Wenn in der Elementarteilchenphysik neue Arten von Ladungen erfunden werden, setzt nur die Phantasie Grenzen. Diese Aussagen belegen, dass der Übergang zur Metaphysik vollzogen ist und jeder weitere Kommentar ist überflüssig.

4. Schlussfolgerung

Betrachtet man alle obigen wesentlichen Aussagen von Bleck-Neuhaus zur Teilchenphysik, so muss man feststellen, dass sie einerseits von der Idee der Dualität von Welle und Teilchen und andererseits über die Grenzen des Messbaren hinaus vom Glauben an die Symmetrie der Welt getragen werden.

Beide Ideen sind aber bei genauerem Hinsehen nicht haltbar und Physik muss sich dagegen abgrenzen. Bei ersterer handelt es sich jeweils um Bilder der Realität. Ich kann einerseits ein Wellenbild der Natur entwerfen und andererseits ein Teilchenbild, aber ich kann nicht behaupten, dass diese Bilder die Natur seien. Ganz und gar in die Irre gerät man, wenn man die Bilder benutzt und daraus induktive Schlussfolgerungen für eine **nicht** beobachtbare Realität ziehen will. Wer kann wirklich beurteilen, ob etwas nicht beobachtbares real ist? Der Versuch muss zwangsläufig zu Widersprüchen führen.

Im zweiten Fall, der Symmetrie, brauchen wir einen bestimmten Standpunkt der Beobachtung, um Symmetrien zu erkennen. Aus einer anderen Perspektive sind dagegen keine Symmetrien festzustellen. Symmetrie ist also abhängig vom Betrachtungsstandpunkt mit Ausnahme der Kugelsymmetrie. Hier wirkt die Philosophie eines Arthur Schopenhauers nach, der das Relativitätsprinzip zwischen Beobachter und beobachtetem Objekt deklariert, dem sowohl die

Kopenhagener Schule eines Heisenbergs[8] als auch Albert Einstein aufgefressen sind, da sie nicht die Abbildungsgesetze, die auf das beobachtete Bild wirken, hinterfragt haben. Keiner unserer Sinne ist leichter zu täuschen als unser Gesichtssinn. Die alten Inder hatten dafür eine eigene Göttin, genannt Maya, die Kraft der Täuschung.

Das Konzept der Quantenmechanik, so erfolgreich es für die Beschreibung bestimmter Prozesse ist, hat dennoch seine Grenzen, sobald es auf einzelne Teilchen übertragen wird, da es eindeutig ein statistisches Konzept ist und keine Aussagen für ein einzelnes Teilchen hat. Da man auf ein Übertragungsmedium, ein Kraftfeld verzichtet, das zu jeder Ladung bei der Übertragung von Wirkungen dazugehört - wie eben zur Wirkung eines Hammerschlags eine Kraft gehört, die den Hammer bewegt - kann man nicht zwischen Masse und Wirkung einer Masse unterscheiden und ist auf so mystische Erklärungen vom Austausch von Elementarteilchen angewiesen, deren Wahrheitswerte nicht auf physischer Erkenntnis, sondern auf der Autorität des Amtes beruhen.

Man kann dem Erkenntnisproblem an den Grenzen der Erkennbarkeit nicht mit Mathematik beikommen, da die Phantasie der Mathematik diese Grenzen ins Metaphysische zwar überschreitet, unserer physischen Erkenntnis dieser Schritt jedoch verwehrt bleibt. Darauf beruhen letztlich die induktiven Fehlschlüsse der Teilchenphysik, die sie in die gegenwärtige Krise gestürzt haben.

Um auf unser Abgrenzungsproblem zurück zu kommen: Es hat sich gezeigt, dass es kein allgemeines Abgrenzungskriterium gibt und ohne Anschauung kein Kriterium für die Wahrheit existieren kann. Wie sagte bereits Kant? „Begriffe ohne Anschauung sind leer!“ Zweifellos ist unsere Anschauung mittels moderner Gerätetechnik eine andere als zu Kants Zeiten. Aber über die Grenzen der Trennung von Nutzsignal und Rauschen hinaus sind wir blind. Insofern hat die Theorie am Ende der Erkenntniskette zu stehen und das Experiment ist nicht Beleg für die Richtigkeit einer Theorie, sondern es kann maximal eine Theorie widerlegen.

Literaturquellen:

- [1] A. Unzicker *The Higgs Fake: How Particle Physicists Fooled the Nobel Committee* Kindle Edition 2013
- [2] J. Bleck-Neuhaus *Elementare Teilchen --Von den Atomen über das Standard-Modell bis zum Higgs-Boson* Springer-Verlag 2013
- [3] K. Popper - *Logik der Forschung* Verlag von Julius Springer, Wien Österreich 1935
- [4] J. de Climont: *Eine Folge des Rowland-Effekts: Das intrinsische Magnetfeld des Elektrons ist kein Dipol* <http://docplayer.org/27453862-Eine-folge-des-rowland-effekts-das-intrinsische-magnetfeld-des-elektrons-ist-kein-dipol.html>
- [5] D. M. Dennison: *A Note on the Specific Heat of the Hydrogen Molecule*. In: *Proceedings of the Royal Society of London Series A*. Band 115, Nr. 771, 1927, S. 483–486, [doi:10.1098/rspa.1927.0105](https://doi.org/10.1098/rspa.1927.0105).

- [6] St. Hawking – *A Brief History of Time* Bantam Books London 1989
- [7] A. Sommerfeld - *Optik Reihe Vorlesungen über Theoretische Physik Bd IV* Akademische Verlagsgesellschaft Geest Porzig Leipzig 1964
- [8] R. Beth: *Mechanical Detection and Measurement of the Angular Momentum of Light*. In: *Physical Review*. Band 50, 1936, S. 115–125, [doi:10.1103/PhysRev.50.115](https://doi.org/10.1103/PhysRev.50.115).
- [9] W. Heisenberg - *Quantentheorie und Philosophie* (Reclams Universal-Bibliothek) – 1986
- [10] C. Johnson - *Nuclear Physics May be Fairly Simple* <http://mb-soft.com/public4/nuclei7.html>