

Los ging in entspannter Atmosphäre um 8 Uhr in der Früh am Hauptbahnhof in München. Mit den Öffentlichen gelangten wir in das weit abgelegene Neuschönau. Umgeben von welliger, waldiger und dunkelgrüner Szene begannen die spannenden Vorträge.

Zunächst wurde das Thema „Mean fields“ beleuchtet, von dem ich leider sagen muss, dass ich noch nicht so ganz dahintergestiegen bin. Doch dies denke ich liegt daran, dass ich erst im 4. Semester studiere und nur wenig von Quantenelektrodynamik gehört habe.

Am zweiten Tage wurden wir zunächst an die relativistische Dirac-Gleichung herangeführt. Um dies zu erklären muss ich ein kleines bisschen ausholen.

Man hat am Anfang des letzten Jahrhunderts festgestellt, dass die Welt in manchen Bereichen nicht auf kontinuierliche Art beschreibbar ist, sondern nur in kleinen Schritten ihren Zustand ändert. Die mathematische Formulierung hierzu sind Quantentheorien. Nun haben diese aber die Eigenart zunächst sich nicht mit den relativistischen Effekten, wie z.B. Massenzunahme, zu beschäftigen. Versucht man nun dies in die Quantentheorie hineinzubringen, so kommt man sehr anschaulich auf die Dirac-Gleichung.

Hier stößt man aber bei näherer Betrachtung dieser Gleichung auf ein zunächst unerklärliches Problem. Wenn man damit ein freies Elektron berechnet, so bekommt man etwas ähnliches heraus, was man mit einem Ball vergleichen könnte, der ganz oben auf einer unendlich tiefen Treppe liegt. Jedesmal, wenn das Elektron(= Ball) eine Treppenstufe herunterfällt, so gibt es einen Lichtimpuls ab. Da nun aber die Treppe unendlich weiter in die Tiefe führt, würde ein Elektron die ganze Zeit leuchten, was es aber in der Realität nicht tut. Die Lösung zu diesem Problem ist zu sagen, dass alle Stufen der Treppe schon mit Elektronen belegt sind, sodass das Elektron, das ganz oben liegt nicht herunterfallen kann. Diese unendlich vielen Elektronen, die nun überall vorhanden sein müssen, sind so gleichmäßig überall verteilt, dass sie nichts beeinflussen und wir sie somit nicht beobachten können. Eine schöne Beigabe dieses Gedankens ist die Erklärung der Teilchen-Antiteilchen-Erzeugung durch die Energie von Strahlung. Hierzu stellt man sich einfach vor, dass die Energie ein Elektron von der Treppe hochhebt und dieses sich nun freifliegend über der Treppe bewegt. Dabei wird es laut der Dirac-Gleichung praktisch davon gehindert wieder auf die Treppe herunterzufallen, wie wenn es sich auf einer zweiten Treppe aufhalten würde, die nach oben führt, aber keine Verbindung zur unteren hat. Das fehlende Elektron auf der unteren Treppe kann nun als Positron (=Antiteilchen zum Elektron) gesehen werden.

Nach diesen spannenden Themen wurde eine Wanderung zu einem kleinen See unternommen, um den Kopf ein bisschen frei von den physikalischen Theorien zu bekommen und den Körper wieder in Schwung zu bringen.

Die nächsten beiden Tage waren der sogenannten Bohmschen Mechanik gewidmet. Diese ist eine spezielle Formulierung der Quantentheorie, die sich um einen Bezug zur Natur bemüht entgegengesetzt zur normalerweise gelehrt, orthodoxen Quantenmechanik. In beiden Theorien sind praktisch die selben Strukturen vorhanden. Ich mache es im übertragenen Sinne anschaulich, z.B. : „Man stirbt ohne Schlaf“(1) und „Felix schläft nicht, deswegen stirbt er.“(2) Man hat hier ein übergeordnetes Prinzip(1), von dem ausgehend der zweite Satz erklärbar scheint. Doch kann man noch fragen, wie hängt das Sterben genau mit dem fehlenden Schlaf zusammen. Die orthodoxe Quantenmechanik aber stellt das Prinzip(1) als alleinstehende Forderung auf, die angeblich nicht logisch erklärbar sei. In der Bohmschen Mechanik geht man hingegen den Dingen auf den Grund, wodurch man die tieferliegenden Prinzipien erkennt.

Am Abend nach den Vorträgen über die mathematische Struktur der Bohmschen Mechanik und die Folgen daraus habe ich zusammen mit einem Kommilitonen beide Tage eine Diskussionsrunde geleitet, in der noch offene Fragen geklärt werden konnten und zum Beispiel über Realität und Kausalität diskutiert wurde. Hierbei reichte die Zeit meistens nicht aus, um alle Standpunkte klar zu begründen, sodass sogar beim Abendessen noch angeregte Gespräche geführt wurden, die

danach am Lagerfeuer immer noch nicht ganz abflauen wollten.

Der letzte Tag war einigen Spezialvorträgen gewidmet, die sich schlecht in eines der übergeordneten Themen einordnen ließen. Daraufhin wurde die lehrreiche Woche auch schon mit der gemeinsamen Heimreise nach München beendet.

Dank der Förderung durch das Lehre@LMU-Programm konnten mir die anfallenden Kosten für Übernachtung und Verpflegung erstattet werden. Ich hoffe das Seminar wird auch die nächsten Jahre wieder angeboten, denn es ist eine Möglichkeit für Studenten sich mit interessanten physikalischen Themen - ohne den meist demotivierenden Prüfungszwang - zusammen mit anderen auseinanderzusetzen.

David Kittlaus