Zusammenfassung 6. Woche

In diesem Abschnitt der Vorlesung ging es vor allem um kanonische Transformationen. Wie besprochen, handelt es sich dabei um diejenigen Transformationen des Phasenraums, bei denen die Hamilton'schen Gleichungen erhalten bleiben. Wir haben besprochen, wie sich solche Transformationen anhand erzeugender Funktionen konstruieren lassen. Wenn die erzeugende Funktion die Hamilton-Jacobi-Gleichung löst, transformiert sie das System sogar auf Ruhe, d.h. die Hamilton-Funktion verschwindet dann und jeder Impuls wird zu einer Erhaltungsgröße. Der Hamilton-Jacobi-Formalismus stellt einen Zusammenhang der klassischen Mechanik mit der geometrischen Optik und damit einen Übergang zur Wellenmechanik her. Darüber hinaus haben wir gesehen, dass die symplektische Struktur der Hamilton'schen Gleichungen zum Beweis des Liouville'schen Satzes genügt, der besagt, dass der Hamilton'sche Fluss das Volumen erhält, das ein mechanisches System im Phasenraum ausfüllt. Mit den Poisson-Klammern haben wir schließlich noch einen Klammeroperator eingeführt, der in der Quantenmechanik durch den Kommutator ersetzt wird.

Zusammenfassung 7. Woche

In dieser Woche gingen wir zu Systemen mit so vielen mikroskopischen Freiheitsgraden über, dass die vollständige Kenntnis des mikroskopischen Zustands unmöglich wird. Solche Systeme werden durch wenige makroskopische Zustandsgrößen beschrieben. Gedachte große Mengen makroskopisch gleichartig präparierter Systeme werden als Ensembles bezeichnet. Die makroskopischen Zustandsgrößen legen fest, in welchem Teil des mikroskopischen Zustandsraums sich die Systeme solcher Ensembles aufhalten können. Das statistische Grundpostulat besagt, dass sich isolierte Systeme im Gleichgewicht mit gleicher Wahrscheinlichkeit in jedem ihnen zugänglichen Mikrozustand befinden. Wir haben Arbeit und Wärme dadurch unterschieden, dass Arbeit im Gegensatz zur Wärme mit einer Veränderung der Hamilton-Funktion einhergeht. Anhand der Prozessgrößen Arbeit und Wärme haben wir schließlich noch vollständige und unvollständige Differentiale besprochen.