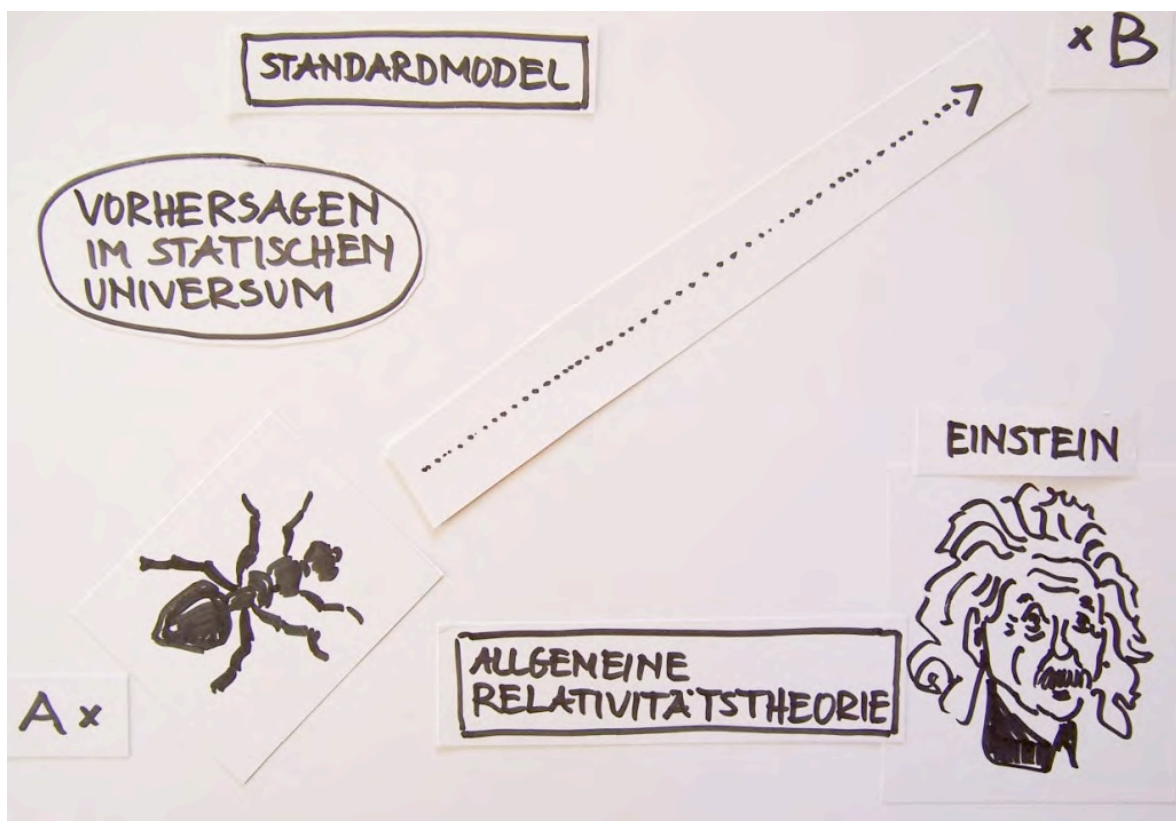


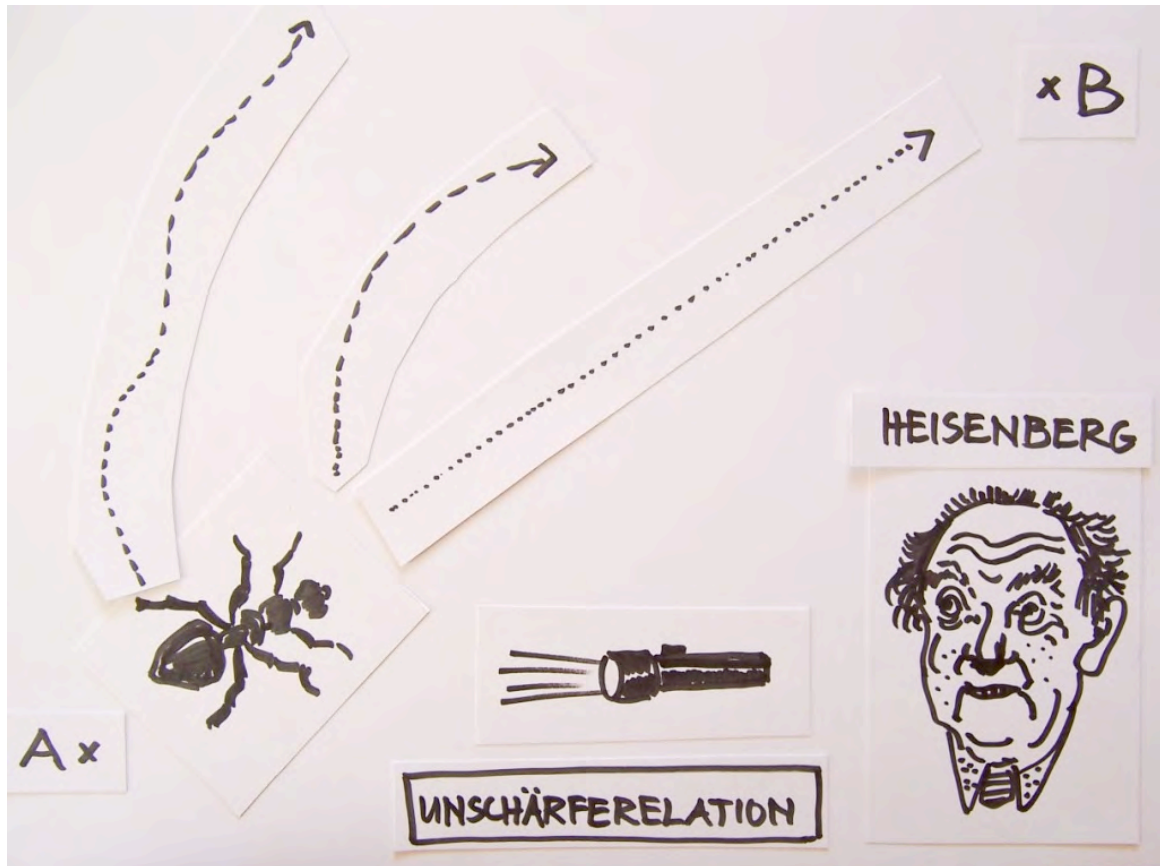
Einstein im Widerspruch

Stefan Schneider und Joachim Penzel

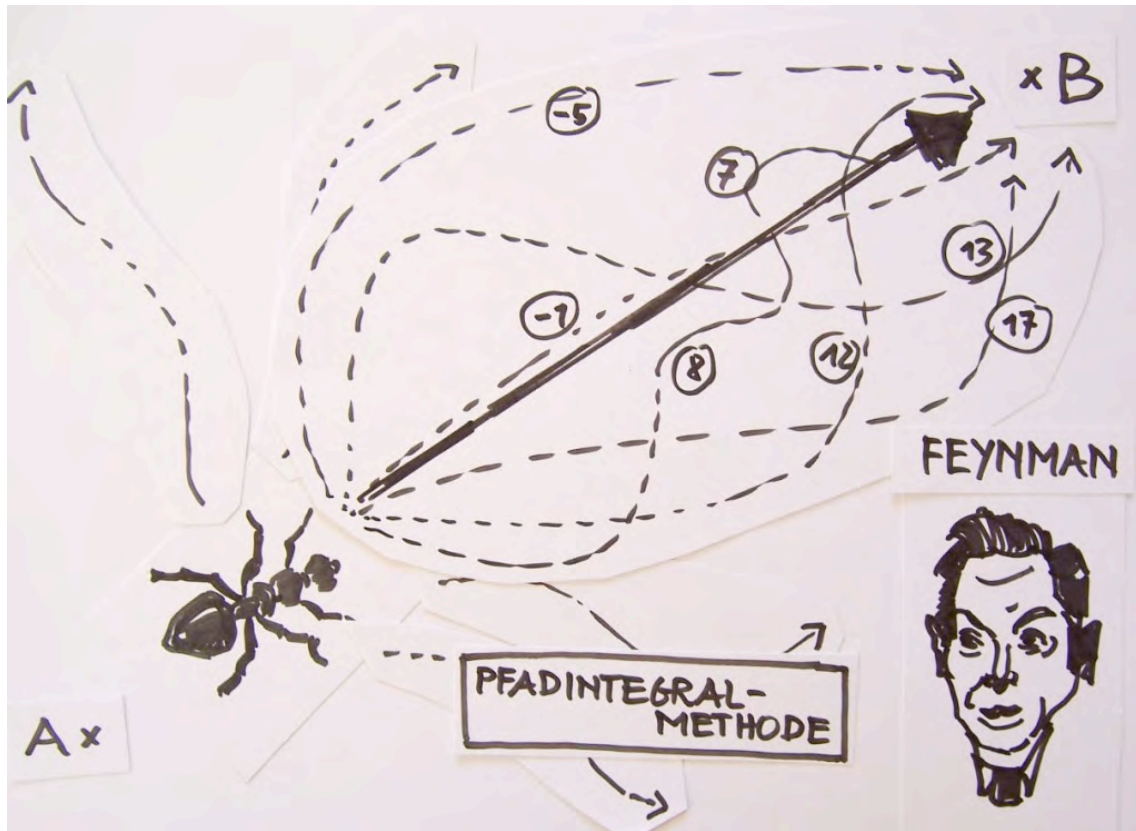
Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist die moderne Physik darum bemüht, Vorhersagen zur Entwicklung des kosmischen Raums zu treffen. Dabei geht es unter anderem um die Frage der Ausdehnung bzw. Schrumpfung des Universums. Um derartige Vorhersagen formulieren zu können, bedarf es eines konsistenten Raummodells, in dem die Bewegung der einzelnen Teilchen beobachtet und beschrieben wird. Allerdings existiert bis heute kein allgemein akzeptiertes Modell der kosmischen Entwicklung; vielmehr konkurrieren unterschiedliche Theorien. Diese gilt es in einer einfachen Bildgeschichte zu vermitteln.



1) Allgemeine Relativitätstheorie: Albert Einstein geht in seinem Standardmodell der Physik davon aus, dass sich Teilchen, hier im Bild vertreten durch eine Ameise, linear durch den Raum/Kosmos bewegen und allenfalls durch große Massen abgelenkt werden. Daher kann ihr Weg von Punkt A nach Punkt B beobachtet und vorhergesagt werden. So lassen sich Schlussfolgerungen über die Zukunft, bspw. die Ausdehnung des Weltalls, ziehen.



2) Quantenphysik: Werner Heisenberg geht in seiner Quantenphysik davon aus, dass die Teilchen auf ihrem kosmischen Weg beständig irritiert werden. Eine besondere Form der Beeinflussung stellt dabei die physikalische Beobachtung dar. Durch seine Beobachtungstechnik beeinflusst der Forscher ein Teilchen derartig in seinem Standardverhalten, dass es zwangsläufig von seiner Bahn abweicht. In der einfachen Übersetzung dieser Geschichte heißt das, wenn Heisenberg seine Taschenlampe einschaltet, um die Ameise in der kosmischen Weite zu suchen und zu beobachten, wird diese dem Licht aus dem Weg gehen und damit ihre bisherige Bahn verlassen. Damit sind – so Heisenberg – in einem dynamischen Universum, das auf gegenseitiger Einflussnahme aller Kräfte beruht, Vorhersagen zur künftigen Entwicklung nicht möglich. Heisenbergs sogenannte „Unschärferelation“ hat auch außerhalb der Physik viel Beachtung gefunden, denn es zeigt, dass ein Beobachter das Beobachtete massiv beeinflusst. Dadurch sind bspw. viele Forschungen im Bereich der Soziologie, der Ethnologie oder der Biologie als ausgesprochen problematisch zu bewerten.



3) Pfadintegralmethode: Robert Feynman hat die These zur Unvorhersagbarkeit der kosmischen Entwicklung nicht überzeugt. Ihm schien dabei zu viel Zufall und Willkür im Spiel. Einstein bemerkte in Bezug auf sein Standardmodell „Gott würfelt nicht“ und schloss damit jeden Zufall kategorisch aus. Wie aber sollte es möglich sein, die durchaus richtige Beobachtung der Unschärferelation mit dem Standardmodell der Physik zu verbinden? Feynman löste das Problem, indem er sein theoretisches Modell auf der Annahme gründete, dass ein Teilchen (die kosmische Ameise) aufgrund verschiedener Irritationen nach allen möglichen Richtungen ausweicht, dass es aber eine ihm inne wohnende Tendenz gebe, eine bestimmte Richtung beizubehalten. Wenn alle möglichen Wege/Richtungen mit einem Zahlenwert versehen werden, dann kann man alle Werte, also alle Richtungen aufsummieren und daraus einen Mittelwert berechnen. Dieser gibt dann die Richtungstendenz an. Somit lassen sich mit der sogenannten Pfadintegralmethode also doch noch Vorhersagen über die kosmische Entwicklung treffen.

Hinweis: Falls Sie sich jemals wieder mit diesen schwierigen Fragen beschäftigen sollten, bspw. um diese Probleme ihren Nächsten zu erklären, dann denken Sie einfach an die Ameise. Frage Sie sich, was macht sie bei Einstein, was bei Heisenberg und was bei Feynman.