

1.8 Vortrag zur Langen Nacht der Wissenschaften 2016

1.8.1 Titel

Mathematik, Physik und Erkenntnistheorie

1.8.2 Langer Abstrakt

Das Ergebnis der Forschung sind Naturgesetze, etwa der Energieerhaltungssatz, der zweite Hauptsatz der Thermodynamik oder das Fallgesetz. Was bedeuten diese Gesetze? Haben wir der Natur damit ein Geheimnis abgerungen? Haben wir ein Zwangsverhalten der Natur entdeckt? Kann die Natur nicht anders und muß sich an die von uns entdeckten Gesetze halten?

Oder hält uns vielleicht unsere Denkweise zum Narren? Wir sind es ja, die der Natur Fragen stellen, auf die sie antwortet. Warum stellen wir gerade diese und nicht andere? Warum interessiert uns zum Beispiel die Länge eines Objektes und nicht die Wurzel aus der Länge? Schon so eine Frage zu stellen wirkt völlig absurd. Aber warum?

Untersucht man, wie wir reale Objekte beobachten, stellt man fest, daß uns nur ganz bestimmte physikalische Größen interessieren, weil wir nur solche Größen wahrnehmen können. Das sind extensive Größen wie Energie, Masse, Länge, Zeitintervall, Volumen, Ladung, Stückzahl oder Geld und intensive Größen wie Temperatur, Alkoholgehalt, Geschwindigkeit, Kraft oder Preise. Stellt man zwischen verschiedenen Objekten einen Kontakt her, addieren sich extensive Größen, wogegen intensive Größen den Wunsch haben, sich auszugleichen.

Aus diesem speziellen Verhalten der von uns beobachteten Größen folgen schließlich nach logischen Schlüssen unsere Naturgesetze. Das macht die sie fast zu Tautologien. Provokant gesagt, bedeutet das etwa: Die Größe Energie interessiert uns, weil sie erhalten bleibt. Dann ist es nicht besonders überraschend, daß sie auch tatsächlich erhalten bleibt.

Galileo Galilei benutzte das unterschiedliche Verhalten von extensiven und intensiven Größen, als er rein gedanklich - und nicht etwa experimentell am schiefen Turm von Pisa, wie häufig fälschlicherweise angenommen wird - das Fallgesetz, nach dem alle Körper fallen gleichschnell, herleitete.

Die Dualität extensiver und intensiver physikalischer Größen ist die Grundlage dafür, wie wir die Welt betrachten und für unsere Naturgesetze. Sie zieht sich als roter Faden durch die ganze Mathematik. Ihr entspricht zum Beispiel die Dualität von Funktionen und Maßen. Sie widerspiegelt sich auch bei der "gefühlten" Verletzung des Kommutativgesetzes der Multiplikation.

1.8.3 Kurzer Abstrakt

Das Ergebnis der Forschung sind Naturgesetze, etwa der Impulserhaltungssatz oder das Fallgesetz. Haben wir damit ein Zwangsverhalten der Natur entdeckt? Kann die Natur nicht anders und muß sich an unsere Gesetze halten? Oder hält uns vielleicht unsere Denkweise zum Narren? Die Natur antwortet ja auf die speziellen Fragen, die wir ihr stellen. Diese Fragen stellen wir, weil wir nur spezielle Größen beobachten können - intensive und extensive. Die Dualität dieser Größen zieht sich als roter Faden durch Physik, Mathematik, und andere Wissensbereiche.