



SEMINARANKÜNDIGUNG

Im kommenden Wintersemester 2011/12 veranstalte ich ein Seminar zu dem Thema

Topologische Quantenfeldtheorie

Die „Topologische Quantenfeldtheorie“ (TQFT) hat, wie der Name vermuten lässt, ihren Ursprung in der Physik, ist aber in ihrer aktuellen Ausprägung auch als eine rein mathematische Theorie einzustufen und wird als solche oft mit TFT (Topologische Feldtheorie) abgekürzt.

Die gängigen Quantenfeldtheorien werden unter Zugrundelegung eines Wirkungsfunktionals S entwickelt. In vielen Fällen, enthält S als einen der wesentlichen Terme die (Lorentz- oder Riemannsche) Metrik der in Frage stehenden Raumzeit M (M ist ansonsten eine differenzierbare Mannigfaltigkeit beliebiger endlicher Dimension d). Wenn das Wirkungsfunktional S unabhängig von der Metrik ist, nennt man die entstehende Quantenfeldtheorie topologisch. Ein Beispiel dazu ist die Chern-Simons-Theorie, in der das Wirkungsfunktional auf einer dreidimensionalen Mannigfaltigkeit M von der Form

$$S(A) = k/2\pi \int_M \text{Tr} (A \wedge dA + \frac{2}{3} A \wedge A \wedge A)$$

ist, - für Lie-Algebra-wertige 1-Formen A auf M . Dieser Ansatz führt zu einer Theorie (nämlich zu einer d -dimensionalen TQFT), welche einer Art multiplikativen algebraischen Topologie entspricht: Dem Rand ∂M einer d -dimensionalen, orientierten Mannigfaltigkeit M wird ein Vektorraum $Z(\partial M)$ und der Mannigfaltigkeit M wird ein Vektor $Z(M)$ in $Z(\partial M)$ zugeordnet, so dass noch eine Reihe von Verträglichkeitsbedingungen erfüllt sind, u. a. wird der disjunkten Vereinigung zweier Ränder ∂M und ∂N das Tensorprodukt von $Z(M)$ und $Z(N)$ zugeordnet. Als Resultat ergeben sich topologische Invarianten der Mannigfaltigkeiten, beispielsweise lassen sich Knoteninvarianten (wie Jones, Homfly) über eine geeignete TQFT definieren.

Geplanter Inhalt des Seminars: Der Begriff der TQFT wird zunächst gründlich eingeführt und diskutiert und Beispiele werden dargestellt. Je nach Interessen der Teilnehmer werden Verallgemeinerungen wie ‚erweiterte TQFT‘ und auch Anwendungen und Vorkommen in aktuellen Entwicklungen (in der Topologie, der Physik, der Kategorientheorie, der Zahlentheorie, flache Zusammenhänge, Riemann-Hilbert-Problem) behandelt.

Wie auch schon in Seminaren der letzten 2 Semester wird nicht von allen Teilnehmern ein Vortrag erwartet (Teilnehmer, die vortragen wollen, um einen Schein zu erwerben sind natürlich willkommen), so dass die Veranstaltung eher Kurs-Charakter haben wird.

Interessenten melden sich bitte bald zum Seminar an: Per Mail bei mir oder bei Simon Lentner: simon1314@gmx.de. Vorträge werden auf Wunsch sofort vergeben.

25.07.2011

Martin Schottenloher