

### 3. Stand der Technik und Probleme

In der Physik wird die Vereinheitlichung der 4 Wechselwirkungen, denen die wachsende Zahl von Elementarteilchen unterworfen ist, angestrebt. Die Wechselwirkungen werden mit zunehmender Stärke in Gravitationswechselwirkung, schwache, elektromagnetische und starke Wechselwirkung unterteilt. Das Konzept, mit dem Wechselwirkungen zwischen 2 Teilchen beschrieben werden, besteht im Austausch von Feldquanten, die Gravitonen, Bosonen, Photonen und Gluonen genannt werden. Bisher ist die Vereinheitlichung bei 3 der 4 Grundkräfte gelungen. Ungelöst ist die Einbindung der Gravitationswechselwirkung, die durch die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) erfasst wird. Es existiert eine Verbindung zwischen der Speziellen Relativitätstheorie (SRT) und der Elektrodynamik bzw. der Quantenelektrodynamik, welche die Wechselwirkung zwischen einem Photon und einem geladenen Elementarteilchen beschreibt. Es gibt keine Vereinheitlichung von der ART mit der Elementarteilchenphysik und keine Verbindung zwischen der Gravitation und der Quantenfeldtheorie. Man kennt die Planckschen Einheiten, die auf den 3 grundlegenden Naturkonstanten  $G$ ,  $h$ ,  $c$  aufbauen und die damit die Eigenschaften einer Welt enthalten könnten, die sowohl gravitativ, quantenmechanisch und relativistisch ist. Das Problem ist, dass die sich aus den Planckschen Einheiten ergebende Dichte extrem groß ist, und zwar als echte Dichte im Vergleich zur echten Dichte der realen Elementarteilchenwelt wie auch als virtuelle Dichte des unechten Quantenvakuums im Vergleich zur Vakuumdichte, die sich aus der kosmologischen Konstante ergibt. Bei einem Wert von  $\lambda_{Pl} = 1,6 \cdot 10^{-35} m$  für die Plancksche Länge ergibt sich für die Plancksche Dichte der Wert  $\rho_{Pl} = (1/\lambda_{Pl}^2)c^2 / ((8\pi/3)G) = 6,3 \cdot 10^{95} kgm^{-3}$  und für die aus der Beobachtung abgeleitete kosmologische Konstante  $\Lambda = 3 \cdot 10^{-52} m^{-2}$  ergibt sich die Vakuumdichte  $\rho_{\Lambda} = \Lambda c^2 / (8\pi G) = 16 \cdot 10^{-27} kgm^{-3}$ . Man hat bis heute ein physikalisch unerklärliches Dichteverhältnis von  $3/(\Lambda \lambda_{Pl}^2) = 4 \cdot 10^{121}$  und man hat keinen Zusammenhang zwischen virtueller und echter Teilchenwelt.