Freilich kann man hier nur mit einer gewissen Unsicherheit den mittleren Wert der Fallhöhe mit der Zeit ermitteln. Das Stokessche Gesetz hat die Form $6\pi\eta r c = \frac{4}{3}\pi r^3 (D-d) g$, aus der man ohne weiteres nach Bestimmung von c, der Fallgeschwindigkeit, den Radius berechnen kann. Die Prüfung der Höhenverteilung der Teilchen stellte nun Perrin so an, daß er durch eine winzige Blende, mit der er momentan die Zahl der Teilchen feststellen konnte, diese Zahl ermittelte und die Mittelwerte für eine sehr große Anzahl von Einzelzählungen, die natürlich infolge der Brownschen Bewegung verschieden ausfallen mußten, feststellte. Die Zählung von 13000 Teilchen mit dem Radius 0,212 μ in den Höhenlagen 5, 35, 65 und 95 μ ergab die Werte 100; 47; 22,6; 12, die berechnete geometrische Reihe lieferte die Werte 100; 48; 23 und 11,1. Eine zweite Untersuchungsreihe an Teilchen mit dem Radius 0,52 μ ergab in Höhen von 6 μ Abstand die Werte 1880; 940; 530 und 305. Die errechnete geometrische Reihe lieferte die Zahlen 1880; 995; 528 und 280. Die Gleichung für die Höhenverteilung ist also richtig. Berechnet man nun N, so ergibt die erste Reihe den Wert $70{,}5 \cdot 10^{22}$, eine andere, bei der mit besonderer Sorgfalt auf Gleichheit der Teilchengröße geachtet war (0,367 μ) und 17000 Teilchen ausgezählt worden waren, lieferte den wahrscheinlich richtigeren Wert $68{,}2 \cdot 10^{22}$.

Es ist nun ohne weiteres klar, daß infolge der Brownschen Bewegung die in einem optisch abgegrenzten, sehr kleinen Volumen enthaltene Teilchenzahl Schwankungen unterworfen ist, d. h. daß die Momentanwerte n für diese Zahl bald höher, bald niedriger sind als der Mittelwert n_0, der einer ganz gleichmäßigen Verteilung der Teilchen, wenn sie sich in Ruhe befänden, entspricht. Die relative momentane Abweichung läßt sich, wenn man die für Gase angestellten kinetischen Betrachtungen von Smoluchowskis auf kolloide Lösungen überträgt, ausdrücken durch $\delta = \frac{n - n_0}{n_0}$, die Mittelwerte aus den momentanen Abweichungen dagegen lassen sich berechnen, wenn n_0 eine sehr große Zahl ist, durch die Formel $\delta = \sqrt{\frac{2}{n_0 \pi}}$, wenn n_0 dagegen eine kleine Zahl ist, durch $\delta = \frac{2 n_0^k \cdot e^{-n_0}}{k!}$, wobei k, wenn n_0 eine ganze Zahl ist, gleich n_0, wenn n_0 keine ganze Zahl ist, gleich der nächstkleineren ganzen Zahl zu setzen ist. Ist nun das Boyle-Gay-Lussacsche Gesetz für derartige Gebilde gültig, so ist die Gleichung streng erfüllt; ist dieses Gesetz aber nicht mehr gültig, so ist die rechte Seite der Gleichung noch mit einem Faktor kleiner als 1, welcher das Verhältnis der wirklichen Kompressibilität zu der bei Gültigkeit des Boyle-Gay-Lussacschen Gesetzes maßgebenden darstellt, zu multiplizieren. Svedberg hat nun an Lösungen kolloiden Goldes und an Suspensionen von Quecksilberkügelchen die Dichteschwankungen in einem kleinen, optisch abgegrenzten Volumen ultramikroskopisch durch Auszählung der Momentanwerte der Teilchenzahl gemessen und hat die wichtige Feststellung gemacht, daß in sehr verdünnten Lösungen die Gleichungen streng gültig sind, daß dagegen mit steigender Konzentration der erwähnte Faktor immer mehr sinkt, und zwar um so rascher, je größere Teilchen die kolloide Lösung enthält. Weiter hat Svedberg zu seinen kolloiden Lösungen Fremdstoffe