Weglänge wird gegeben durch eine von Maxwell abgeleitete Gleichung

$$L = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\lambda^3}{\pi s^2}. \tag{2}$$

Hier bedeutet λ den mittleren Abstand der kugelförmig gedachten Molekeln und s deren Durchmesser. Diese Formel ist abgeleitet unter der Voraussetzung, daß die Molekeln ungleiche Geschwindigkeit besitzen, die sich nach Maxwell's Gesetz verteilen und daß die Molekeln, soweit sie einander nicht berühren, sich vollkommen frei bewegen können und keinerlei Kräfte aufeinander ausüben. Diese Voraussetzung trifft aber in Wirklichkeit nicht zu. Wie zuerst durch den klassischen Versuch von Joule und Thomson gezeigt wurde, wirken zwischen den Gasmolekeln nachweisbare, wenn auch schwache Anziehungskräfte. Diese kommen zur Geltung, wenn die Molekeln, einander sehr nahe kommen, und bewirken, daß zwei Molekeln die ohne Anziehungskräfte aneinander vorbeifahren würden, zusammenstoßen, wodurch die Flugbahn einer Molekel zwischen zwei Zusammenstößen im allgemeinen von der Geraden abweichen wird. Es wird also durch diese Einwirkung der Anziehungskräfte die Entfernung zweier Stellen aufeinanderfolgender Zusammenstöße verkürzt werden, und zwar, wie Reinganum[1] gezeigt hat, im Verhältnisse $e^{\frac{c'}{T}}$. Hier bedeutet T die absolute Temperatur, c' ist gegeben durch $c' = c + k$. k ist hier eine geeignet zu wählende Konstante und c ist proportional der Arbeit, die geleistet wird, wenn zwei Gasmolekeln aus einer Entfernung, wo sie keine Kräfte mehr aufeinander ausüben, sich bis zur Berührung nähern.

Berechnet man nun die mittlere freie Weglänge aus der inneren Reibung nach der Gleichung[2]

$$\eta = 0{\cdot}3097\, L \Omega \rho, \tag{3}$$

wo η die innere Reibung, ρ die Gasdichte und Ω die mittlere molekulare Geschwindigkeit bezeichnet, so erhält man als L

---

1 Ann. d. Physik, Bd. 10, p. 339, Jahrg. 1903.

2 O. E. Meyer, Kinetische Theorie der Gase, II. Auflage, p. 189.