

Gestalt und Größe phenylalaninspezifischer Transfer-Ribonucleinsäure aus Bäckerhefe nach Röntgenkleinwinkelmessungen verdünnter Lösungen

Determination by Low-Angle X-Ray Scattering in Dilute Solution of the Size and Shape of Phenylalanine-specific Transfer Ribonucleic Acid from Bakers Yeast (Short Communication)

Von

O. Kratky und I. Pilz

Institut für physikalische Chemie der Universität Graz

und

F. Cramer, F. v. d. Haar und E. Schlimme

Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin, Göttingen

(Eingegangen am 15. April 1969)

Die experimentelle Methodik war die a. a. O.¹ beschriebene. Die Messungen mit $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung wurden bis zum kleinsten Winkel von 0,0015 radians, entsprechend einem Bragg'schen Wert von 1100 Å, durchgeführt

Die phenylalaninspezifische *t-RNA* aus Hefe² (*t-RNA*_{yeast}^{Phe}) wurde in einer Konzentrationsreihe von 1,5 mg/ml bis 10 mg/ml in 0,05*m*-Tris-Puffer, pH 8,5, bei 17°C untersucht.

Die Auswertung der Streukurven führte nach Eliminierung des Kollimationseffektes³ und Extrapolation auf die Konzentration Null zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Streumassenradius R^4 wurde zu 24,4 Å ($\pm 0,3$ Å) ermittelt. Ein Zusatz von $10^{-2}m$ - Mg^{++} ergab keine nennenswerte Änderung der Streukurven; der Streumassenradius betrug 25,1 Å.

¹ O. Kratky, Progr. in Biophysics **13**, 105 (1963).

² F. Cramer, H. Doepner, F. v. d. Haar, E. Schlimme und H. Seidel, Proc. Nat. Acad. Sci. **61**, 1384 (1968).

³ O. Kratky, G. Porod und Z. Skala, Acta Phys. Austr. **13**, 76 (1960).

⁴ A. Guinier und G. Fournet, J. Phys. Radium **8**, 345 (1947).

2. Ein Formvergleich⁵ der experimentellen mit theoretischen Streukurven 3achsiger Körper führt auf einen Kreiszyylinder mit dem Achsenverhältnis von etwa 1:2,5.

3. Die Querschnittskurven⁶ zeigen deutlich zwei verschiedene Querschnittsbereiche, so daß eine Zerlegung in die den beiden Einzelquerschnitten entsprechenden Gaußkurven vorgenommen werden konnte. Die Streumassenradien der Einzelquerschnitte betragen $R_{q_1} = 12,8 \text{ \AA}$ und $R_{q_2} = 7,75 \text{ \AA}$, was bei kreisförmigen Querschnitten Durchmessern von $2r = 36 \text{ \AA}$ bzw. 22 \AA entspricht.

4. Die Länge L des Teilchens wurde aus R und R_q ermittelt; da zwei unterschiedliche R_q -Werte vorliegen, erhält man für die Länge einen Maximalwert von 80 \AA und einen Minimalwert von 72 \AA ; die wahre Länge des Moleküls wird in der Mitte liegen.

Die angegebenen Maße des Moleküls stimmen mit dem Modell, das Cramer² aufgestellt hat, gut überein. Auch eine theoretisch berechnete Streukurve dieses Modells zeigt befriedigende Übereinstimmung mit der experimentellen Streukurve.

5. Das Molekulargewicht wurde zu 24 900 ermittelt, wobei ein partielles spezifisches Volumen von 0,53 angenommen wurde, das wir allerdings an einem *t-RNA*-Gemisch bestimmt haben.

6. Einfluß der Temperatur auf $t-RNA_{\text{yeast}}^{\text{Phe}}$ in Abwesenheit von Mg^{++} .

Alle bisher angeführten Messungen wurden bei 17°C durchgeführt. Die Streukurven zeigen, daß das Molekül bei dieser Temperatur eine ziemlich kompakte Gestalt besitzt. Eine Erhöhung der Temperatur auf 40°C bewirkt keine nennenswerte Änderung der Streukurven. Bei weiterer Erhöhung der Temperatur nimmt der Streumassenradius stark zu. Aus der spaltverschmierten Streukurve erhält man bei 17°C und 40°C den Wert $\tilde{R} = 24 \text{ \AA}$, bei 58°C ist er bereits auf 35 \AA , bei 70°C auf 48 \AA gestiegen. Diese starke Zunahme weist auf eine erhebliche Auffaltung des Moleküls hin und steht in guter Übereinstimmung mit der einstufigen Schmelzkurve² der $t-RNA_{\text{yeast}}^{\text{Phe}}$.

⁵ P. Mittelbach, Acta Phys. Austr. 19, 53 (1964).

⁶ O. Kratky and G. Porod, Acta Phys. Austr. 2, 133 (1948); G. Porod, ibid. 2, 255 (1948).