

## Eine praktische Vereinfachung bei der Skalenmethode zur Messung von Brechungsindexgradienten

OLE LAMM

*Physikalisch-Chemisches Institut der technischen Hochschule, Stockholm, Schweden*

Bei der bisher benutzten Anordnung z.B. für Diffusionsmessung<sup>1,2</sup> müssen die Skalenstrichverschiebungen nicht über eine gleichförmige Skala sondern über die Linien des Skalenphotogrammes, d.h. über die verschobenen Linienlagen aufgetragen werden, damit die Brechungsindexgradienten als Funktion der Höhenkoordinaten in der Diffusionszelle richtig herauskommen sollen. Es ist dies nachteilig an und für sich, führt aber ausserdem eine Korrektur mit sich, die von der Art der einfachsten Benutzung einer Referenzskala herrührt. Diese letztere ist ein Skalenphotogramm, dass ohne Konzentrationsgradient aufgenommen wird (jedoch mit Beibehaltung der übrigen Bedingungen), und dessen Linienlagen bei Berechnung der Skalenstrichverschiebungen des Hauptphotogrammes als Referenzwerte dienen. Dieses Verfahren dient zur Eliminierung optischer Unvollkommenheiten besonders der Diffusionszelle. Es setzt voraus, dass Referenzlinie und Linie der Hauptaufnahme derselben Lage in der Zelle entsprechen, was bei der bisherigen Anordnung nur ungefähr zutrifft. Die dafür zu berechnende Korrektur<sup>3</sup> kann nun in einfacher Weise vermieden werden.

Die Vereinfachung besteht in einem Platzwechsel von Skala und photographischer Platte. Bei der gebräuchlichen Apparatur, wo die Zelle zwischen Skala und Objektiv steht, ist die abbildende Projektion geradlinig von der photographischen Platte bis zum Objektiv und weiter zu der Zelle (wo sie durch die Lichtkrümmung gestört wird). Deshalb korrespondieren die (lichtkrümmenden) Zellenlagen mit den Lagen auf der Platte, d.h. mit den durch die Krümmung verzerrten veränderlichen Lagen. Bei dem entgegengesetzten Verfahren herrscht Geradlinigkeit von der Skala zum Objektiv und bis zu der Zelle. Dadurch

werden die Zellenlagen durch die Originalskala geregelt. Der Vorteil liegt teils darin, dass letztere gleichförmig ist, teils darin, dass die Zellenlagen einmalig definiert und von der Lichtkrümmung oder Brechung in der Zelle zunächst unabhängig werden.

Diese Beobachtung ist allgemeiner Art und gilt damit auch bei den modifizierten Verfahren mit zweimaliger Abbildung, sei es dass diese durch die Raumverhältnisse bedingt ist wie bei gewissen Ultrazentrifugen, oder aus anderen Gründen durchgeführt wird, wie bei der von Svensson<sup>3</sup> vorgeschlagenen verkürzten Anordnung. Massgebend ist ob die Aperturblende (das Projektionszentrum), zwischen Zelle und Platte (die alte Anordnung) oder zwischen Skala und Zelle steht.

Die Rolle der Aperturblende wird besonders klar im Falle zweimaliger reeller Abbildung, wobei wir der Reihe nach Skala, erstes Objektiv, erstes Skalenbild, zweites Objektiv und schliesslich zweites Skalenbild haben, wo die photographische Schicht angebracht ist. Ob die Zelle zwischen Objektiv I und Skalenbild I ("negativer Skalenabstand"), oder zwischen letzterem und Objektiv II steht, ist für unser Problem zunächst gleichgültig. Um scharfe Linien zu erzielen muss, je nach der Steilheit der Gradienten in der Zelle, die Apertur mehr oder weniger klein gewählt werden. Wird die diesbezügliche Blende am Objektiv II angebracht, so liegt die alte Anordnung vor, während eine Anbringung am Objektiv I die neu vorgeschlagene Anordnung liefert.

Die Messgeräte zur Anwertung der Skalendiagramme wie sie von Schumacher<sup>4</sup> und von Claesson<sup>5</sup> konstruiert und ausgeführt worden sind, werden durch die Umänderung nur unbedeutend berührt und jedenfalls nicht in unvorteilhafter Richtung.

1. Lamm, O. *Diss.*, Upsala 1937.
2. Svedberg, T. und Pedersen, K. O. *Die Ultrazentrifuge*, Dresden und Leipzig 1940; *The Ultracentrifuge*, Oxford 1940.
3. Svensson, H. *Nature* **161** (1948) 234.
4. Schumacher, G. *Chem. Ing.-Tech.* **27** (1955) 25.
5. Claesson, S. (*unveröffentlicht*).

Eingegangen am 5. März 1955.