Empfindliche Kristalle zwischen unorganischer und organischer Natur

Christine Ballivet

Summary

This paper has a starting point, the work of *R. E. Hummel* (1992) on the sensivity of the copper chloride sensitive crystallization, to a synthetic polymer. The results he obtains contribute to a better understanding of the conditions for the appearence of crystalline aggregates with radial symmetry. However they do not by themselves enable to account for the specific crystalline morphologies, which appear when comparison is made of images obtained with the addition of substances from living organisms, under predetermined conditions. The latter indeed show something more, than what the physics of the system would predict by itself.

This paper attempts to describe the crystallization phenomena in such a way that a rational connection appears between the processes of what is called «sensitive» crystallization and the modification of the medium of crystallization by adding something of biological origine.

Rolf E. Hummel (1992) stellt die Auffassung von *M. Engquist* dar, die das Kristallisationsbild auf die Gestaltungskräfte des Pflanzensaftes zurückführt. Danach vertritt sie die Anschauung, daß das Kristallisationsbild ein vom Stofflichen sich abhebendes Gestaltungsprinzip nachweist. Anhand von seinen Untersuchungen zieht *Hummel* den Schluß, daß das, was im Pflanzensaft das Kristallisationsbild gestaltet, äußerlicher, kausal-anorganischer Art sei. Vom erkenntnistheoretischen Standpunkt aus sei überhaupt die Methode der Empfindlichen Kristallisation (Kristallisationsmethode) als physikalisches System nicht geeignet, einen Nachweis für das aktivgestaltende Prinzip des Lebendigen zu liefern.

Aufgrund eigener Erfahrung mit der Kristallisationsmethode wird im Folgenden ein anderer Aspekt bezüglich der Versuchsanordnung und Auslegung der Bilder dargestellt. Diese Bemerkungen werden nach drei Themen gegliedert:

1.) Die Kristallisationsmethode im Widerspruch,
2.) Lösungsansätze,
3.) das physikalische System der Kristallisationsmethode.

Die Kristallisationsmethode im Widerspruch

Hummel untersucht einen Aspekt der Gesetzmäßigkeit der Versuchsanordnung, indem er den Polymerisationsgrad der Lösungsgenossen als Variable wählt. Dabei findet er, daß die Veränderung der Viskosität für eine einheitliche Bildgestaltung entscheidend ist. Dafür spricht das abgebildete *Kristallisationsbild 3c* eines synthetischen Polymers (PVP). Im Vergleich zu den Bildern von Pflanzensäften (*Bild 2a*, bzw. *4a*) zeigt das PVP-Bild eine ähnliche Typologie. Weiter stellt er experimentell die Abnahme der Viskosität von Gemüsesäften je nach der Alterungszeit fest. Bei Zusatz von alternden Säften ist also ein stufenartiger Verlust der einheitlichen Durchgestaltung zu erwarten.

Wer sich aber mit der Kristallisationsmethode befasst und Substanzen von lebendigen Organismen untersucht, wird die Ausführungen *Hummels* nur z.T. bejahen können. Bekanntlich werden nicht nur bei biologischen Lösungsgenossen einheitliche Bilder gewonnen, sondern auch und sogar prinzipell bei jedem Zusatz, der die Viskosität der $CuCl_2$-Lösung erhöht (*Neuhaus*, 1957). Der abgebildete *PVP-Bildtyp* hingegen schöpft das Wesentliche, das die Methode leistet, nicht aus.

Wir wollen im Folgenden die von *Hummel* abgebildeten Kristallisationsbilder etwas genauer betrachten.

Wir vergleichen das Bild des frischen Karottensaftes (*Bild 2a*) bzw. des Fichtensamen-Extraktes (*Bild 4a*) unter Berücksichtigung des Bildes als Gesamtform und nicht, wie *Hummel*, als Vergrößerung eines Ausschnittes (*Bild 4b*). Es ist ersichtlich, daß beide Bilder *2a* (bzw. *4a*) und *3c* morphologisch ungleich sind. Das *Bild 2a*, bzw. *4a* sind durch eine regelmäßig gegliederte, verzweigende Grundstruktur, mit einer kreisförmigen, kontinuierlich strukturierten Randzone gekennzeichnet. *Bild 3c* (PVP, hoch viskös) zeigt eine dichte, ungegliederte Grundstruktur ohne Verzweigung, mit einer breiten, nicht-konzentrischen Randzone und einer ungleich langen, brüchigen, stumpfen Nadelform. Ferner könnte sehr wahrscheinlich *Bild 2a*, bzw. *4a* in Bildtyp *3c* übergeführt werden, wenn bei gleicher Zusatzkonzentration und Temperatur mit einer niedrigeren relativen Feuchtigkeit (*RF*) in der Klimakammer (z.B. 50–55 %, statt 60–65 %) gearbeitet würde. Die Gestaltungsart der Kristallisationen mit frischen Pflanzensäften erfährt eine wesentliche Veränderung, wenn die *RF* variiert wird. Höhere Werte der *RF* ergeben aber Bilder, die meistens eine gegliederte Gesamtgestaltung erkennen lassen. Dabei ist die Verzweigungsart je nach dem zugesetzten Pflanzensaft oft deutlich unterscheid-, und reproduzierbar. Unter diesen Bedingungen sind die Verzweigungsarten *«zusatzspezifisch»*.

Man macht also die erstaunliche Erfahrung, daß sich bei einer bestimmten Anordnung der Versuchsparameter ein gleichsam artspezifisches Gestaltungsprinzip in der Kristallanordnung offenbart.

Man kann über das Staunen hinaus in einen Erkenntnisprozeß treten und durch die vergleichende Methode eine Wissenschaft der Pflanzenkristallisationen entwickeln. Es ist *Engquists* Verdienst, in ihrer Veröffentlichung (1970) einen wichtigen Schritt in dieser Richtung getan zu haben. Dort hat sie drei Grundtypen festgehalten, aus welchen sich jede besondere Bildgestalt herausentwickeln läßt. Diese Vorgehensweise entspricht der Untersuchungsmethode, die für die organische Natur geeignet ist (*Steiner*, 1886).