

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
Herausgeber:	Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
Band:	57 (1967-1968)
Heft:	2
Artikel:	Die Reproduzierbarkeit der sogenannten "empfindlichen Kupferchloridkristallisation"
Autor:	Nickel, E.
Kapitel:	7: Zusammenfassung der Ergebnisse
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-308434

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

es möglich, die auf dem PF-BKB häufig *nur angedeuteten* Zeichen richtig zu werten.

In Abb. 45 war die Reihenidentität des BKB gezeigt worden, also das Maß der bleibenden Ähnlichkeit mit dem Blutalter. Alle Serien leiteten sich von einer einzigen, an einem Tage erfolgten Blutentnahme ab. Hingegen sind auf Abb. 46 Platten verschiedenen Blutalters, aber vom gleichen Kristallisationstage wiedergegeben. Man sieht die großen Unterschiede und es kann daran gezeigt werden, daß tatsächlich das Blutalter und nicht etwa eine klimatechnische Zufälligkeit den Typ prägt. Zugleich aber kann die Zusammenstellung dieser 4 Belege von Blut der selben Versuchsperson eine Warnung für jene sein, die die Methode ohne Prüfung von Serienhomogenität (SH) und Reihenidentität (RI) anwenden möchten. Das BKB dieser Versuchsperson, die durchaus *reproduzierbare Serien* liefert, zeigt bei willkürlicher Zusammenstellung von Einzelplatten keine Homogenität mehr! Es wäre verfehlt, von solchen unsystematischen Gruppierungen her eine Grundgestalt suchen zu wollen. Ebenso ist wohl bei Betrachtung von Abb. 46 evident, daß *hier* der Versuch einer organ- oder krankendiagnostischen Ausdeutung – eine ganze Skala von Deutungen (von der Lunge über das Rückgrat bis zur Blase) bietet sich an – sinnlos wäre.

7. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die sog. «Empfindliche Kupferchloridkristallisation» stellt eine interessante Anwendung der Tatsache dar, daß Kristallivate durch Lösungs- genossen verändert werden können. Durch eine besondere Technik wird ein planares, in geeigneter Weise zentriertes Kristallaggregat von Kupferchlorid spezifisch empfindlich für kolloidale Zusätze. In einem solchen Aggregat («Thesigramm») verstärken sich gewisse Besonderheiten, die schon bei der analogen Kristallisation von reinem Kupferchlorid auftreten. Durch Blut als Lösungsgenosse werden besonders charakteristische Strukturen entwickelt. Diese als modifizierte Sphärite zu bezeichnenden «Blutkristallisatonsbilder» (BKB) sind nicht nur von Nicht-Blut-Thesigrammen leicht zu unterscheiden, sondern sind in ihrer Gestaltung auch spezifisch (individuell) für die Versuchsperson. Diese Individualität ist aber nicht aus einzelnen Kristallisationsplatten

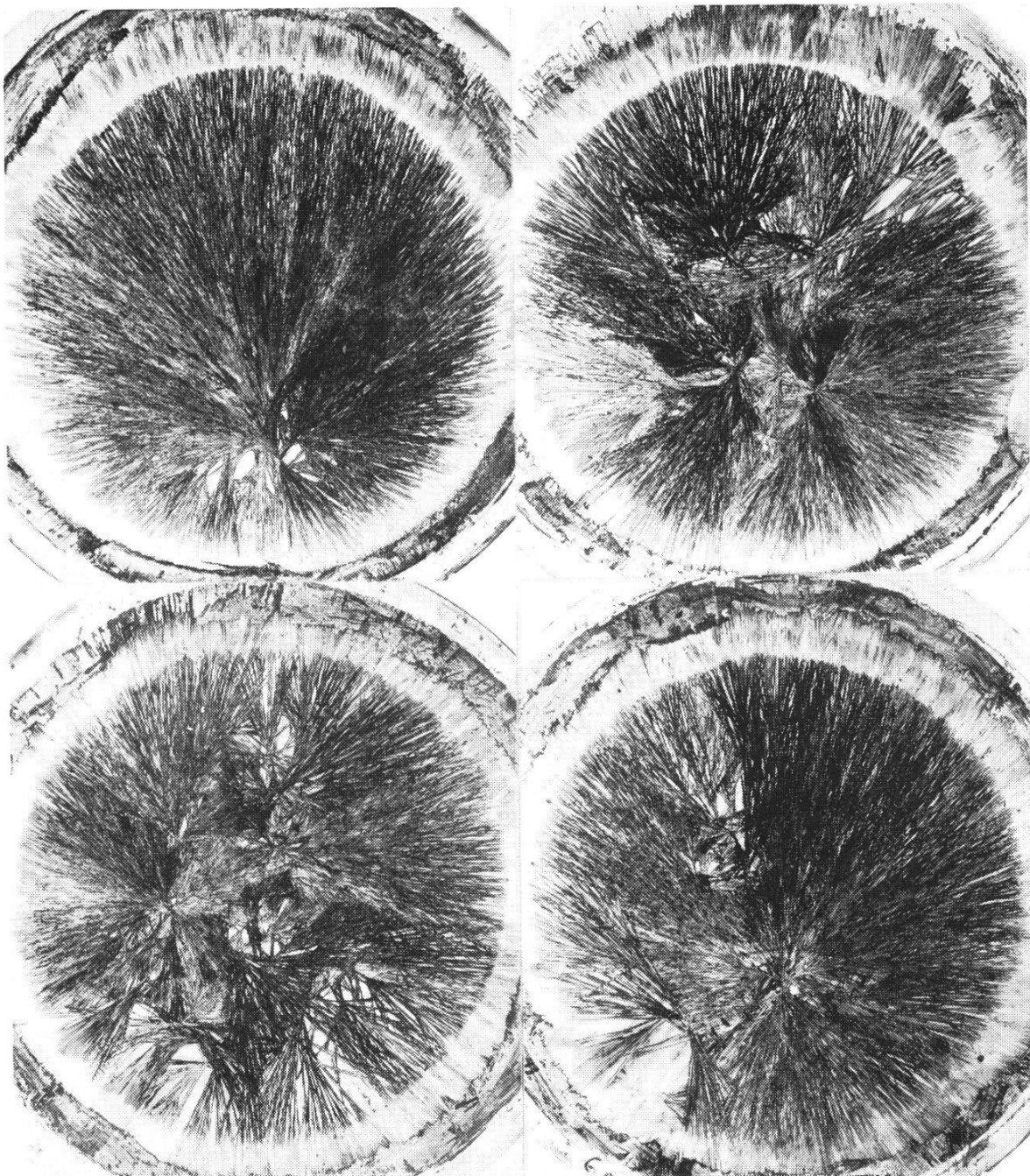


Abb. 46 Variabilität des BKB (nach SEL) an der gleichen Versuchsperson.
Obere Fotos: Simultane Kristallisation des Frischblutes (links) mit dem 4 Tage alten Blut (rechts); *untere Fotos*: Simultane Kristallisation des eintägigen (links) mit dem dreitägigen Blut (rechts).

abzulesen, sondern verlangt die Strukturanalyse einer homogenen BKB-Serie (statistische Mittelung der Phänomene auf jeder Einzelplatte). – Die an verschiedenen Laboratorien nach der gleichen Vorschrift hergestellten BKB-Serien sind vergleichbar. Je weniger spe-

zifisch das BKB einer bestimmten Versuchsperson ist, um so strengere Anforderungen müssen an die Serienhomogenität gestellt werden, um so genauer müssen die klimatischen Voraussetzungen eingehalten werden.

Zur Erzielung der «Empfindlichkeit» der Methode ist die Einhaltung einer Reifungszeit vor Beginn der Kristallisation notwendig. Bei Verlassen des günstigen Bereiches entstehen uncharakteristische Aggregate. Die Variationsbreite ist bisher nur empirisch festgestellt worden. Auf welche Art und Weise der kolloidale Zusatz (z. B. Bluteiweiß) die Gestaltung bestimmt, ist aus unseren Versuchen nur indirekt zu schließen. (Auch nicht-disperses Bluteiweiß beeinflußt die Kristallisation.)

Wenn sich auch im (kreisförmigen) Wachstumsfeld während der Reifungszeit eine konzentrische Verteilung der Lösungsgenossen eingestellt hat, so erfolgt doch die Kristallisation nicht von der geometrischen Mitte her, sondern der Primärsphärit strahlt exzentrisch von jener Zone aus, die wir «Zone des Zentrenkranzes» genannt haben. Der Sphärit findet daher in den verschiedenen Radienrichtungen ungleiche Wachstumsbedingungen, wodurch zugleich eine radiale wie bisymmetrische Zeichenverteilung entsteht. Die sog. Lokalisation der Zeichen (das sind Aggregatstrukturen an bestimmter Stelle im BKB) ist wenigstens prinzipiell aus dieser Besonderheit des Wachstumsfeldes herzuleiten und daher – wenn auch beschränkt – steuerbar.

Vor Vergleich der Platten einer Serie muß außerdem eine Idealisierung, nämlich die von uns so genannte «Proportionale Entzerrung» der im BKB auftretenden Zeichenverteilung erfolgen.

Bei der Auswertung von BKB-Serien ergibt sich, daß die individuelle Grundstruktur bei kranken Versuchspersonen komplizierter und zeichenreicher ist als die von gesunden Versuchspersonen. Eine statistische Sicherung von speziellen «diagnostischen» Aussagen an Krankenblut war aber nicht das Ziel der Arbeit. Solche BKB dienten uns nur zum besseren Verständnis der geübten Praxis, damit reproduzierbare Faktoren aus dem Komplex herausgelöst werden konnten.

Je nach den zur Kristallisation kommenden absoluten Mengen, bzw. den Mischungsverhältnissen (Vorschriften nach Pfeiffer bzw. Selawry) sind die Phänomene im BKB unterschiedlich. Simultankristallisationen nach unterschiedlichen Vorschriften vergrößern die Möglichkeit, die Kupferchloridmethode als Individualtest einzusetzen. Die BKB ge-

sunder Versuchspersonen lassen sich vielfach leichter nach Pfeiffer, die kranker Versuchspersonen leichter nach Selawry individualisieren. – Serien von Frischblut einer Versuchsperson unterscheiden sich von Serien, bei denen zwischen Blutentnahme und Kristallisation ein Zeitraum von mehr als einem Tage liegt. Der Gesamttyp wird zwar bei dieser Variation nicht unterdrückt, jedoch nimmt die Serienhomogenität mit höherem Blatalter ab.

Die Bewertung des BKB, d. h. die morphologische Ansprache der Kristallivate, ist bis zu diesen Feststellungen kausalanalytisch verständlich und ausreichend reproduzierbar. Die von den «Praktikern» der Methode zusätzlich durchgeführte Auswertung liegt auf einer anderen Ebene. Immerhin sei bemerkt, daß die «Rezepte» der Auswertung sehr bestimmt formuliert sind, weshalb man nicht nur Zentrierung und Zeichenmarkierung, sondern auch die Deutung in gewissem Umfange *erlernen* kann. Dies erlaubt bei der Grundlagenforschung eine empirische «Symptomstatistik». Nach ihr ist eine Verknüpfung gewisser Zeichen mit bestimmten diagnostischen Aussagen denkbar. Aber in der bisherigen Sicht, wo Fehlinterpretationen neben Treffern stehen, sind wohl echte Einsichten noch mit grundlegenden Mißverständnissen verknüpft.

Da sich das Auftreten mancher «Organzeichen» zwangsläufig aus der Art des Sphäritenwachstums ergibt, ist die unmittelbare Verknüpfung solcher Zeichen mit diagnostischen Deutungen nicht zulässig, zumal sich im BKB von gesunden Versuchspersonen die meisten der umstrittenen Zeichen wiederfinden lassen. Bei weiterer Beschäftigung mit der Methode wird man daher versuchen, diese Zeichen lediglich durch Variation der Kristallisierungsbedingungen zu erzeugen, und zwar am BKB von gesunden Versuchspersonen.

Der mögliche Einsatz der Methode als wissenschaftlicher Test wird daher nicht dort zu suchen sein, wo der heutige Schwerpunkt der Praxis liegt. Doch könnte die Methode, da das BKB den jeweiligen Blutzustand anzeigt, über die bloße Unterscheidung von Blut verschiedener Versuchspersonen hinaus auch zur Feststellung zeitlicher Variationen im Status einer bestimmten Versuchsperson dienen. Freilich ist der notwendige Aufwand für eine einwandfreie Dokumentation nicht zu unterschätzen.

Unabhängig davon wird man die Methode zum Anlaß nehmen, die Besonderheiten des Wachstumsprozesses von CuCl₂ und seine spezi-

fische Ansprache auf Eiweiß zu studieren. Hierfür sind freilich die experimentellen Ansätze zu verändern. Diese noch zu leistende Anpassung der Methode an die *Notwendigkeiten der Grundlagenforschung* würde schließlich auch der eigentlichen Test-Praxis zugute kommen.

8. LITERATUR

- BÉGOUIN, M. P.: Quelques résultats de la Méthode des cristallisations de Pfeiffer dans le diagnostic du cancer et de la tuberculose. Bull. Acad. Med. 102 (1938), 3. Serie, Tome 119, Nr. 25, p. 746–749.
- BECKMANN, H.: Über Keimbildung, Einkristallwachstum und Auffächerungswachstum von $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in rein wäßrigen und Eiweiß-haltigen Lösungen. Dissertation, Bonn (1959).
- BERNAUER, F.: Über das Verhalten von Gasblasen an der Oberfläche wachsender Kristalle, insbesondere die dabei u. U. eintretende Beschleunigung der Kristallisation. N. Jb. Min., BB 57, S. 1131–1148 (1928).
- BESSENICH, F.: Beiträge zur Erforschung der Bildekräfte durch empfindliche Kristallisation. Schriftenreihe der Naturwissenschaftl. Sektion am Goetheanum, Dornach/Schweiz, Nr. 1 (1951).
- Zur Methode der Empfindlichen Kristallisation. Philos.-Anthropos.-Verlag am Goetheanum, Dornach/Schweiz (1960).
- CHEVALIER, J.: Note on the spontaneous crystallisation of drops of solutions as spherulites. N. Jb. Min., II, 168–169 (1910).
- DUDLER, J.: Communication préliminaire sur la construction d'un laboratoire climatisé pour la culture des cristaux. Extr. Bull. Soc. Frib. Sci. Nat., Vol. 47, 55 (1957).
- EHRENWERTH, U.: Die Kristallisation des Ammoniumsulfates in reinen und eisenhaltigen Lösungen. Dissertation Münster/Westf. 1961.
- GAUBERT, P.: Sphérolithes à enroulement hélicoïdal de l'hélénine. C. R. 194, 733 (1932).
- HAHN, F. V. v.: Thesigraphie. Untersuchungsmethode an Biologischen Objekten insbesondere Nahrungsmitteln. Franz Steiner Verlag GMBH, Wiesbaden (1962).
- HOLLEMANN, L. W. J.: Ein Beitrag zum Verständnis der empfindlichen Kristallisation. Elemente der Naturwiss., 4, S. 24, (1966), Philos.-Anthropos.-Verlag am Goetheanum, Dornach/Schweiz.
- JUNG, H.: Beiträge zur kristallographischen Blutuntersuchung. Die Pharmazie 7, H. 10, S. 628–639 (1952).
- KLEBER, W. und STEINIKE-HARTUNG, U.: Ein Beitrag zur Kristallisation von Kupfer (II) chlorid-Dihydrat aus Lösungen. Ztschr. f. Krist., 111, S. 213–234 (1959).
- KREBS, W.: Ein Beitrag zur Kristallographischen Carzinom-Diagnostik nach E. Pfeiffer. Helvet. Chir. acta, 14, 2, 232 (1947).