

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Bonn.)

Zur Frage der Gleichheit der Charcot- und Böttcher-Krystalle.

Von

cand. med. M. Bogen.

Mit 1 Abbildung im Text.

(Eingegangen am 13. Juli 1932.)

Die chemische Natur der *Charcot*- (*Charcot-Neumann-Leyden*-) Krystalle, deren Auftreten in Knochenmark, Milz, Asthmasputum usw. bekannt ist, und ihre von einigen Forschern behauptete Übereinstimmung mit den *Böttcherschen* Sperminphosphatkrystallen im Samen ist eine auch heute noch umstrittene.

Wie *Storm van Leeuwen* durch Mikroanalyse feststellte, sind die *Charcot*-Krystalle eine weniger stabile Form des sekundären Calciumphosphats. Künstlich stellte er *Charcot*-Krystalle so her, daß er eine etwa 10 %ige Dinatriumphosphatlösung mit einer 10 %igen Calciumchloridlösung versetzte und nach 2—3 Minuten langem Stehen den weißen Niederschlag abfiltrierte. „In dem Filtrat krystallisiert langsam sekundäres Calciumphosphat aus“, und zwar nach der Formel: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 + 2 \text{NaCl}$.

Zu einem anderen Ergebnis gelangten *Schreiner* und *Wrede*. *Ph. Schreiner* war der erste, der die aus dem menschlichen Samen, leukämischem Leichenmaterial, tierischen Organen und dem Asthmaauswurf entstehenden Krystalle isolierte und analysierte. Er kam dabei zu dem Ergebnis, daß es sich bei allen um das phosphorsaure Salz einer neuen organischen Base, der er den Namen Spermin gab, handele. Dieses phosphorsaure Salz des Spermins war nach ihm mit den alten *Böttcherschen* Samenkrystallen übereinstimmend und ferner gleich den *Charcot*-Krystallen. Lange wurde die von ihm behauptete Gleichheit bestritten, und 1927 beschäftigte sich *Wrede* anlässlich seiner Untersuchungen über Sperminkrystalle auf Anregung *Ceelens*, der ihm eine Reihe von Fällen myeloidischer Leukämien zur Verfügung stellte, aufs neue in dieser besonderen Richtung. Die *Charcot*-Krystalle zu isolieren und analysieren,

gelang ihm wegen deren geringer Menge nicht. Er fand aber bei vergleichenden Untersuchungen normaler menschlicher Milzen und solcher von Leukämieleichen mit bekannt reichhaltigen *Charcot*-Krystallen für das Spermin Durchschnittsmengenwerte von $0,026\text{‰}$ in den normalen Milzen zu $0,066\text{‰}$ in den leukämischen Milzen; also eine dreifache Erhöhung. Das war für ihn ein mittelbarer Beweis für die Gleichheit der Sperminphosphatkrystalle mit den *Charcot*-Krystallen.

Einen weiteren Beweis für diese Gleichheit sah *Wrede* in der „gleichen, höchst eigentümlichen Form bei mikroskopischer Betrachtung“ beider, die darin besteht, daß es sich bei beiden um schmale, fein zugespitzte Spindeln handelt¹. Krystallographische und röntgenologische Untersuchungen, die *Wrede* von Prof. *Groß* vom mineralogischen Institut in Greifswald anstellen ließ, hatten am Material mit *Charcot*-Krystallen und ebenso auch bei Sperminphosphat kein brauchbares Ergebnis, und zwar wegen mangelhafter Ausbildung der Krystalle (*Wredes* eigene Mitteilung).

Fußend auf der Tatsache, daß rein morphologische Übereinstimmung zweier Krystalle *kein* Beweis für optisch gleiches Verhalten ist, führten zu neuen krystallographischen Untersuchungen, die ich auf Veranlassung von Herrn Prof. *Ceelen* mit Dr. *Chudoba* vom Bonner mineralogischen Institut, dem ich für seine freundliche Mithilfe äußerst dankbar bin, anstellte. Sie ließen folgendes feststellen:

Die *Charcot*-Krystalle aus myeloischem Knochenmark zeigen eine sehr schwache Doppelbrechung und in der Längsrichtung *gerade* Auslöschung, wodurch auf optisch einachsige bzw. rhombische Gebilde zu schließen ist. Beim Einschieben des Gipsblättchens vom Rot der ersten Ordnung zeigen sie fallende Interferenz, also positives Verhalten, wie beispielsweise der Quarz.

Unsere weiteren krystallographischen Untersuchungen erstreckten sich nun auf die natürlich im Asthmaauswurf vorkommenden als auch auf die von *Storm van Leeuwen* künstlich hergestellten *Charcot*-Krystalle (ebenfalls lanzettenförmige Gebilde). Sie hatten dasselbe Ergebnis wie die natürlichen *Charcot*-Krystalle, so daß sie als optisch gleich anzusprechen sind.

Eindeutig entgegengesetzt ist aber das optische Verhalten der spontan aus dem Sperma sich bildenden *Böttcherschen* Samenkrystalle, sowie der *Schreiner-Wredeschen* Sperminphosphatkrystalle. (Hierhin gehören wohl auch die von *Lubarsch* in den Spermatogonien beobachteten „kleinen Krystalle“, die *Bukofzer* mit den *Böttcher*-Krystallen gleichsetzt und

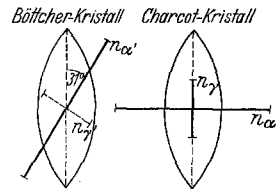
¹ Von allen Versuchen, die Gleichheit der Krystalle auf gleiche Löslichkeitsverhältnisse aufbauen zu wollen, ist zu sagen, daß sie erst dann herangezogen werden dürfen, wenn mit absoluten Werten, d. h. mit gleichen Mengen von Krystall und Lösungsmittel gearbeitet werden kann. Ganz abwegig aber ist es, von der Färbbarkeit der Krystalle (z. B. mit Eosin) etwas herleiten zu wollen.

von uns allerdings nicht untersucht wurden.) Auch sie haben eine niedrige Doppelbrechung, dagegen *schiefe* Auslöschung, womit sie dem monoklinen oder triklinen Krystallsystem zuzurechnen sind. Beim Einschieben des Gipsblättchens vom Rot der ersten Ordnung steigen die Interferenzfarben zu Blau auf, was auf optisch negatives Verhalten (wie Kalkspat) hindeutet.

Individuen, d. h. Krystalle mit den „höchsten“, beobachtbaren Interferenzfarben (Gelb 1. Ordnung) zeigen eine höchste Auslöschung von etwa $31^\circ \pm 2$. Hierbei liegt die Schwingungsrichtung nach $n_{\alpha'}$ gegenüber der Hauptachse der Krystalle, wie Abbildung zeigt: →

Zusammenfassend geht aus den Untersuchungen hervor:

1. Die *Charcot-Neumann-Leyden*- und sekundären Calciumphosphatkrystalle sind krystallographisch völlig gleich.
2. Die *Böttcherschen* Sperminphosphatkrystalle sind den *Charcot*-Krystallen krystallographisch (und damit wohl auch chemisch) einwandfrei *nicht* gleich.



Die Abbildung dient nur der Deutlichmachung der geraden bzw. schiefen Auslöschung.

Schrifttum.

Bukofzer, E.: Über das Verhalten der Krystalle und Krystalloide im Hoden bei den verschiedenen Erkrankungen und Altersstufen. *Virchows Arch.* **248**, 427 (1924). — Schreiner, Ph.: Über eine neue organische Basis in tierischen Organismen. *Liebigs Ann.* **194**, 68 (1878). — Storm van Leeuwen, W. u. D. R. Nijk: Über die Natur der Krystalle im Asthmasputum. *Klin. Wschr.* **1923** II, Nr 27, 1268. (Die angekündigte endgültige Arbeit kam bisher nicht zur Publikation. Beide Verfasser sind aber noch heute der oben vertretenen Ansicht.) — Wrede, Fr., F. Boldt u. E. Buch: Über die Natur der *Charcot-Leyden-Böttcher-Neumann*-Krystalle. *Hoppe-Seylers Z.* **165**, 155 (1927). (Dasselbst sind auch die Literaturangaben seiner übrigen Arbeiten zu finden.)