

4.

Ueber zwei verschiedene Blutfarbstoffe.

(Briefliche Mittheilung.)

Vom Collegienrath Heinrich Struve in Tiflis.

War man bisher gewohnt, mit dem Namen Blutfarbstoff ganz im Allgemeinen die färbende Substanz im Blute zu bezeichnen, so muss man von jetzt an nach den weiterfolgenden Angaben schon zwei bestimmte Farbstoffe im Blute unterscheiden, zwischen welchen gewiss noch manche Uebergangsstufen liegen, die einer ferneren näheren Bestimmung vorbehalten bleiben. Die Auffassung verschiedener Blutfarbstoffe darf gar nicht wundern, vielmehr ist sie durchaus natürlich, da ja das Blut und mit ihm der Blutfarbstoff ein in beständiger Metamorphose begriffener Körper ist. Der Blutfarbstoff bildet sich, durchläuft eine Reihe von Metamorphosen, erreicht in diesen gleichsam einmal den Culminationspunkt und zerfällt dann nach und nach. Aus dieser Reihenfolge von gesetzmässigen Umänderungen ist es mir gegückt, gleichsam in zwei Momenten den Farbstoff zu fixiren und näher bestimmen zu können.

Der eine Farbstoff, überaus leicht löslich in Wasser und Alkohol, schwerer löslich in Aether, bildet im trockenen Zustande eine dunkel grün-braune Masse, die ohne Aufblähen verkohlt unter Hinterlassung einer Asche, die durch Eisenoxyd stark gefärbt ist. Diese Asche, die Spuren von Alkalien enthält und dann nur schwach alkalisch reagirt, besteht aus Eisenoxyd, Phosphorsäure und Kiesel säure.

Dieser Farbstoff wird aus seiner Lösung in Wasser durch Zusatz von Säuren gefällt, ohne im Ueberschuss der Fällungsmittel löslich zu sein. Weder der Farbstoff, noch die durch Säuren erhaltenen Niederschläge geben bei richtiger Behandlung mit Salmiak und Eisessigsäure die für Blut so charakteristischen Häminkrystalle. Die Lösung des Farbstoffes, selbst sehr verdünnt, giebt mit Guajaktinctur und Terpentinöl die bekannte blaue Färbung, ebenso begünstigt sie die Ueberführung der Pyrogallussäure in Purpurogallin, über welche Erscheinung ich mich schon an einer anderen Stelle ausgesprochen habe.

Bei der Prüfung mit dem Spectroskop zeigt dieser Farbstoff die Erscheinungen, die nach W. Preyer¹⁾ dem Sauerstoff-Hämatalalkali zukommen.

Allen angeführten Eigenschaften nach nähert sich dieser Farbstoff dem von Wittich²⁾ zuerst unter dem Namen Hämatin bezeichneten, über den auch besonders hervorgehoben ist, dass er keine Häminkrystalle giebt.

Der zweite Farbstoff scheidet sich in Form kleiner dunkel blau-schwarzer mikroskopischer Krystalle aus, die in grösseren Quantitäten und nach dem Trocknen an Indigo erinnern, zumal bei Betrachtung in reflectirtem Lichte.

Diese Krystalle sind in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Säuren unlöslich, in Alkalien dagegen, selbst in verdünnten, nach und nach vollkommen löslich und zwar mit braunrother, stark tingirender Farbe. Die Auflösung in Kali verändert sich beim Kochen nicht, es entweicht kein Ammoniak, ebenso giebt diese Lösung mit dem Nessler'schen Reagens keine Reaction. Aus solchen alkalischen Lösungen, die bei gehöriger Concentration dasselbe Absorptionsspectrum, wie die Lösungen des amorphen Farbstofses zeigen, wird der Farbstoff durch Zusatz von Säuren in amorphem Zustande ausgeschieden, ohne im Ueberschuss der Fällungsmittel löslich zu sein. Der durch Essigsäure erhaltene dunkelbraune Niederschlag giebt nach dem Trocknen und auf Zusatz von Salmiak und Eisessigsäure die schönsten Häminkrystalle. Ebensowohl erhält man Häminkrystalle, wenn man die alkalischen Lösungen des Farbstoffes eindampft und den Rückstand unmittelbar mit Eisessig säure behandelt. — Die Krystalle sind in concentrirten Säuren wenig löslich. So

¹⁾ W. Preyer, Die Blutkrystalle. Jena 1871. S. 200 u. Taf. II. Spectr. 9, 10, 11.

²⁾ J. f. pract. Chem. 1854. 61. 11.

färbt sich conc. Schwefelsäure nur nach und nach grünlichgelb, ohne dass man eine Gasentwicklung oder Verkohlung der Krystalle beobachten kann. Ebenso wirkt conc. Salpetersäure, mit der man die Krystalle kochen kann, ohne eine andere Einwirkung beobachten zu können, als dass sich die Säure schwach grünlichgelb färbt. Ebensowenig wirkt conc. Salzsäure, ja selbst Königswasser zerstört erst nach längerem Kochen die Krystalle. Eisessigsäure ist durchaus ohne Einwirkung, man kann die Säure über den Krystallen abdampfen, ohne irgend welche Veränderung beobachten zu können. Setzt man aber zu den Krystallen auf einem Objectglase Spuren von Salmiak und dann Eisessigsäure in bekannter Weise, so nimmt die Sauce überall dort, wo sie mit Spuren von Salmiak und von Farbstoff zusammenkommt, eine dunkelbraune Farbe an und beim Erkalten scheiden sich an diesen Stellen die schönsten Häminkrystalle aus.

Kocht man in einem Probireylinder diesen Farbstoff mit Eisessigsäure nach einem Zusatz von Chlornatrium oder Salmiak, so erhält man bald eine braunrote klare Lösung. Alle Krystalle sind verschwunden. Giesst man jetzt die noch heisse Lösung auf ein Ubrglas aus, so scheiden sich beim Erkalten und Verdunsten der Säure grössere dunkle Krystalle aus, so dass schliesslich die rückständige Sauce wasserhell erscheint. Diese neuen Krystalle sind die ausgezeichnetsten Häminkrystalle und somit besitzen wir ein neues Verfahren, um reine Häminkrystalle darzustellen, was bisher noch eine ungelöste Aufgabe war.

Bei höherer Temperatur verkohlt dieser Farbstoff ohne aufzublähen, dabei den Geruch nach verbrennenden stickstoffhaltigen Substanzen verbreitend. Die Destillationsproducte reagiren stark alkalisch. Die rückständige Asche besteht aus reinem Eisenoxyd, das sich in Salzsäure vollständig auflöst und in dieser Lösung kann man selbst mit Hülfe von Molybdänsäure die Gegenwart von Phosphorsäure nicht nachweisen. Diesen krystallinischen Blutfarbstoff kann ich nach den mir vorliegenden literarischen Hülfssquellen nur mit dem von R. Virchow¹⁾ bezeichneten mikroskopisch krystallinischen Pigmente, Hämatoidin identifizieren, das nach den Angaben von W. Preyer²⁾ bisher weder aus dem Hämoglobin, noch aus Blut dargestellt worden ist. Auch die von Preyer mitgetheilte Abbildung der Hämatoidinkrystalle spricht dafür, nur muss man die ganz kleinen schwarzen Krystalle für Hämatoidin nehmen, während die grösseren hellen und dunkeln anderen krystallinischen Gebilden zukommen. In wie weit diese Gleichstellung richtig ist, kann erst durch unmittelbare vergleichende Beobachtungen zur Entscheidung gebracht werden.

Zu meinen bisherigen Blutstudien verwendete ich Ochsen- und Truthahnenblut. Aus beiden Blutarten sind die genannten Farbstoffe dargestellt und zwar nicht nur zu mikroskopischen Reactionen, sondern in grösseren Quantitäten, so dass ich bald zur organischen Elementaranalyse derselben schreiten kann.

Über die Darstellung dieser Farbstoffe aus dem Blute erwähne ich hier nur, dass dazu Wasser, Alkohol, Aether und Ammoniak unter bestimmten Temperatur-Verhältnissen in Anwendung kommen. Erst entziehe ich dem Blute den amorphen Farbstoff, erhalte dabei einen Blutrückstand, der die schönsten Häminkrystalle giebt, und aus diesen ziehe ich dann den krystallinischen Farbstoff aus.

Über das Verhältniss dieser Farbstoffe zu den Blutkrystallen, wie überhaupt zum Hämoglobin, maasse ich mir noch kein bestimmtes Urtheil an, so wichtig auch gerade darüber eine Entscheidung wäre. Nur muss ich darauf hinweisen, dass W. Preyer auf's Bestimmteste angibt, dass die Asche von reinen Blutkrystallen nur aus Eisenoxyd besteht. Dieses Factum berechtigt mich zu dem Schluss, dass in den reinen Blutkrystallen nor der krystallinische Farbstoff enthalten sein muss, während der andere Farbstoff auch in seiner Verbindung oder in seinem Zusammenvorkommen mit dem Blatalbumin die Eigenschaft nicht zu krystallisiren beibehält.

¹⁾ Leider fehlen mir die Gesammelten Abhandlungen von R. Virchow. Berlin 1862.
(Zusatz des Herausgebers: Die betreffende Abhandlung steht nicht in den Gesammelten Abhandlungen, sondern im ersten Bände dieses Archivs.)

²⁾ W. Preyer l. c. Seite 186 u. Tafel III. 6.