(Physiologisches Laboratorium in Bonn.)

Ueber merkwürdige Fällung des Glykogenes.

Von

Eduard Pflüger.

Bekanntlich wird bei allen Methoden, welche die Gewinnung des Glykogenes aus sauren oder alkalischen wässerigen Lösungen zum Zwecke haben, Alkohol als Fällungsmittel angewendet. Die Abscheidung des Glykogenes erfolgt dann meistens in Flocken, die in einer fast klaren Flüssigkeit schwimmen und mehr oder weniger schnell ein pulveriges, undurchsichtiges, weisses Sediment bilden, welches nicht oder kaum am Glase haftet. Ein Volum wässriger Glykogenlösung wird vollständig durch 2 Volumina Alkohol von 96 % Tr. gefällt.

Im Juli und August 1907 beobachtete ich bei der Untersuchung von alkalischen Froschlösungen, die keineswegs immer nur Spuren von Glykogen enthielten, dass 2 Vol. Alkohol auf 1 Vol. Glykogenlösung nur eine milchige Trübung erzeugten, aus der sich niemals Flocken ausschieden. Das änderte sich auch nicht, wenn ich viel grössere Alkoholmengen zur Fällung benutzte. In Zeit von 24—48 Stunden wurde die Trübung geringer, weil sich an der Wand und am Boden des Reagenzglases eine durchsichtige Substanz wie ein Firniss abgelagert hatte. Erst nach 3—4 Tagen wird die Flüssigkeit ganz klar und lässt sich meist abgiessen, ohne dass von der am Glase klebenden Substanz etwas mitgeht. Wenn man, ehe die vollständige Klärung der Flüssigkeit sich vollzogen hat, durch das beste schwedische Papier filtrirt, erscheint das Filtrat nicht absolut klar. Durch Zusatz von Chlornatriumlösung zu der Glykogenlösung vor Fällung mit Alkohol habe ich den Uebelstand insofern vermindert, als ich nach ungefähr 24 Stunden ein klares Filtrat erhalten konnte. In Flocken hatte sich aber das Glykogen nicht ausgeschieden, sondern als diffuse Trübung und haftete dann später wie ein Firniss am Glase.

Ich bin nicht der Erste, welcher diese firnissartige Ausscheidung des Glykogenes beobachtet hat. Claude Bernard, F. Pavy, E. Külz erwähnen die Thatsache und scheinen in ihr einen Beweis für eine dem Glykogen widerfahrene Veränderung zu sehen. Ich habe keine Berechtigung, diese firnissartige Ausscheidung des Glykogenes immer aus derselben Ursache abzuleiten.

Da ich bei der quantitativen Analyse des gesammten im Körper der Winterfrösche enthaltenen Glykogenes die besprochene Abnormität in besonders stark ausgesprochenem Grade auch dann beobachtete, wenn reichliche Glykogenmengen in Lösung waren, beschloss ich mich zu überzeugen, ob das Glykogen oder das Lösungsmittel als Ursache in Betracht komme.

Ich verschaffte mir deshalb normales Glykogen vom Frosche oder Hunde, welches in gewohnter Weise durch Alkohol aus wässeriger Lösung sich in Flocken abschied und am Boden sich als weisse undurchsichtige Masse absetzte, ohne am Glase zu kleben. Ich filtrierte dieses normale Glykogen ab, löste es in wenig Wasser und goss es in das klare Filtrat, aus dem sich bereits das Froschglykogen als Firniss abgeschieden hatte. Das normale Glykogen erzeugte jetzt in dem Filtrat vom Firnissglykogen sofort eine milchige Trübung; es trat keine Spur von Flocken auf, ja allmählich erschien das bisher normale Glykogen auch als Firniss an der Wand des Glases, während sich die Flüssigkeit immer mehr klärte. Sobald keine Spur von Trübung mehr zu sehen war, goss ich die klare Flüssigkeit ab und fügte abermals normale Glykogenlösung hinzu. Wiederum entstand nur Trübung, und auch diesmal schied sich das Glykogen unter Klärung der Flüssigkeit als ein durchsichtiger Firniss an der Wand des Becherglases ab. Ich habe diesen Versuch mit derselben klaren Lösung dreimal mit demselben Erfolg wiederholt. Ich sorgte natürlich nach Zusatz von wässeriger Glykogenlösung zu der Flüssigkeit durch Zusatz von Alkohol dafür, dass nicht Mangel an Alkohol etwa die Fällbarkeit des Glykogenes beeinträchtigte.

Nach diesen Versuchen musste man daran denken, dass neben dem gelösten Glykogen ein Körper vorhanden ist, welcher verhindert, dass das Glykogen sich in Flocken ausscheidet. Dieser Körper bewirkt gleichsam eine Zerstäubung des Glykogenes, nachdem der Alkoholzusatz stattgefunden hat. — Es ist bemerkenswerth, dass diese zerstäubende Wirkung eintritt, gleichgültig, ob die Flüssigkeit alkalische oder saure Reaction zeigt.

Die wichtigste Frage war die, ob das normale Glykogen in der abnormen zerstäubenden Flüssigkeit eine chemische Änderung erleidet. Um hierüber zu entscheiden, setzte ich normales Glykogen der zerstäubenden Flüssigkeit zu und wartete, bis nach Alkoholzusatz alles Glykogen sich als Firniss an der Wand des Becherglases abgeschieden hatte und die Flüssigkeit vollkommen klar geworden war.

Ich goss diese ganz ab und wusch das Glykogen mehrmals erst mit 66 %igem, dann mit absolutem Alkohol. Hierbei wird das Glykogen undurchsichtig, weiss und blättert sich in Fetzchen vom Glase ab. Ich filtrirte diese ab, löste in wenig Wasser und fällte mit 2 Volumina Alkohol von 96 % Tr. Die Ausscheidung erfolgte sofort in Flocken, die sich wie gewöhnlich senkten und am Boden ein weisses, undurchsichtiges Pulver bildeten. Auch das Glykogen, welches sich aus der alkalischen Froschlösung als Firniss nach der Alkoholfällung abgeschieden hat, verhält sich genau ebenso. Sobald es aus der ursprünglichen Lösung isolirt ist, hat es den Charakter des normalen Glykogenes. Ich habe mich durch einen besonderen Versuch überzeugt, dass dieses Glykogen mit Rücksicht auf specifische Drehung und Reduction durch Fehling'sche Lösung sich wie normales Glykogen verhält.

Die praktisch wichtige Seite dieser Untersuchung besteht also darin, dass bei versagender Fällbarkeit das Glykogen nach Fällung mit Alkohol erst filtrirt werden darf, nachdem vollkommene Klärung der Flüssigkeit stattgefunden hat. Filtrirt man früher, so geht ein Theil des unendlich fein vertheilten Glykogenes durch das Filter. —

Es wurde ferner nachgewiesen, dass die firnissartige Fällung des Glykogenes keineswegs eine stattgehabte Zersetzung desselben beweist.