

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin in Sofia.  
Vorstand: Prof. Dr. *Theodorov.*)

## Zur Bariumchloridreaktion der Verbrennungsrückstände des Schwarzpulvers.

Von  
Dr. **Ivan Moskov.**

*C. F. Porta* hat in dieser Z. 17, H. 3 einige Reaktionen zur Erkennung des Schwarzpulvers angegeben, von denen er die Reaktion mit Bariumchlorid als die für die gerichtsärztliche Praxis geeignete bezeichnet, weil die anderen Reaktionen schon 15 Minuten bis 2 Stunden nach der Verbrennung des Pulvers negativ ausfallen. Die Bariumchloridreaktion dagegen ist bei Untersuchung der Pulverrückstände frühestens 24 Stunden nach der Verbrennung des Schwarzpulvers positiv und selbst monatelang nach dem abgegebenen Schusse noch mit Erfolg anwendbar, also zu derjenigen Zeit, in der die meisten Objekte zur gerichtsärztlichen Untersuchung kommen. Nicht selten muß der Gerichtsarzt aber schon vor Ablauf der ersten 24 Stunden nach der Schußverletzung die Schußrückstände untersuchen und bestimmen können. Dies veranlaßte mich, nachzuprüfen, ob mit der Bariumreaktion nicht schon zu einer früheren Zeit positive Resultate zu erzielen sind.

Diese Reaktion besteht darin, daß das bei der Verbrennung des Schwarzpulvers aus dem oxydierten Schwefel gebildete Sulfat-Ion  $\text{SO}_4$ , mit dem Barium aus dem Bariumchlorid das unlösliche Bariumsulfat bildet, welches an der milchigen Trübung oder dem weißen Niederschlag erkannt wird.

Ich führte die Reaktion mit Rückständen von verbranntem Schwarzpulver auf reinem Uhrschälchen und mit dem Pulverschmauch auf reinem weißen Tuch und auf Schußstellen an Leichen, die mit Schwarzpulver aus Jagdgewehren aus 30—40 cm Entfernung beschossen waren, aus. Das Untersuchungsmaterial wurde sofort (5—10 Minuten) nach der Verbrennung des Pulvers in Arbeit genommen und genau nach der Angabe *Portas* behandelt. Die erhaltenen Waschwässer zeigten nach Zusatz von einigen Tropfen Bariumchloridlösung eine deutliche weiße Trübung.

Es folgt auch aus dem Wesen der Reaktion selbst, daß bei der Verbrennung des Schwarzpulvers (Schwefel, Salpeter und Kohle) die Schwefelsäure und die  $\text{SO}_4$ -Ionen sofort nach dem Verbrennen entstehen müssen, denn der Schwefel oxydiert zu Schwefeloxyd, das mit dem Sauerstoff und der Feuchtigkeit der Luft Schwefelsäure und mit dem Kalium aus dem Salpeter Kaliumsulfat bildet.

Um die nötige Zeit zur Entstehung der Schwefelsäure und der Sulfate festzustellen, sowie um nachzuprüfen, ob die Menge der Schwefelsäure und der Sulfate sich mit der Zeit vermehrt, unternahm ich mit Hilfe des Direktors der Chemischen Abteilung des Institutes für Volkswohlfahrt, Herrn *I. Zoneff*, dem ich an dieser Stelle meinen Dank ausspreche, einige Versuche, bei welchen wir folgendermaßen verfahren sind:

1,0 g Schwarzpulver wurde vorsichtig im sauberen Uhrschälchen verbrannt und darauf geachtet, daß möglichst wenig Asche verloren ging. Die Asche wog 0,06698 g = 6,698 %. Die Asche wurde in warmem Wasser gelöst, filtriert und mehrere Male mit kochendem Wasser durchgewaschen. Das auf diese Weise erhaltene Filtrat wurde mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert, dann zum Kochen gebracht und mit einigen Kubikzentimetern heißer Bariumchloridlösung versetzt. Es bildete sich ein weißer Niederschlag von  $\text{BaSO}_4$ . Das Glas wurde beiseitegestellt, um das  $\text{BaSO}_4$  gut absetzen zu lassen. Am folgenden Tage wurde der Niederschlag filtriert und mit heißem Wasser gut durchgewaschen. Der Glastrichter, das Filterpapier und der Niederschlag wurden gut getrocknet. Das Filterpapier wurde vorsichtig aus dem Filter herausgenommen und in einem Porzellantiegel, der erst gewogen und erhitzt wurde, verbrannt.

Nach der Verbrennung und dem Abkühlen des Tiegels wurde zu den erhaltenen weißen Rückständen von  $\text{BaSO}_4$  noch ein Tropfen verdünnter  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hinzugefügt, damit das bei der Verbrennung des Filterpapiers reduzierte  $\text{BaSO}_4$  wiederhergestellt wurde. Der Tiegel mit dem Niederschlag wurde gut getrocknet und über einem Bunsenbrenner erhitzt, nachher abgekühlt und gewogen. Aus dem erhaltenen Quantum  $\text{BaSO}_4$  nach der erforderlichen Berechnung wurde festgestellt, daß in der Asche, die bei der Verbrennung der oben angegebenen Schwarzpulvermenge erhalten wurde, 0,00147 g = 2,196 % gebundene und freie  $\text{H}_2\text{SO}_4$  enthalten war.

Eine andere Probe mit 1,0 g von dem gleichen Schwarzpulver ergab bei der Verbrennung bei gleichen Bedingungen 0,085 g Asche = 8,5 %. Diese Asche wurde, entgegen dem ersten Versuche, erst 24 Stunden später bearbeitet. Die Untersuchung wurde auf die oben angegebene Art und Weise vorgenommen, und es wurden 0,00227 g = 2,672 % freie und gebundene  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gefunden.

Aus der folgenden Tabelle, in der die Resultate dieser Untersuchungen angegeben sind, ist zu ersehen, daß die  $H_2SO_4$  und Sulfate, d. h. das Ion  $SO_4$  schon sofort nach der Verbrennung gebildet wird und nachweisbar ist und daß seine Menge in den folgenden 24 Stunden nur ganz unbedeutend zunimmt. Damit erklärt sich die positive Reaktion der Pulverrückstände sofort nach der Verbrennung oder Abfeuerung eines Schusses.

Tabelle.

Menge des Schwarzpulvers	Menge der Asche sofort nach der Verbrennung	Menge der freien und gebundenen $H_2SO_4$ in der Asche	
		sofort nach der Verbrennung	24 Stunden nach der Verbrennung
1,000 g	0,0669 g = 6,69 %	0,00147 g = 2,196 %	
1,000 g	0,0850 g = 8,50 % <sup>1</sup>		0,00227 g = 2,672 %

Ganz im Einklang mit den Resultaten dieser Versuche bekam ich positive Reaktion mit Körnchen aus dem Pulverrückstande, die direkt in  $BaCl_2$ -Lösung gelegt waren. Es bildete sich um die Pulverkörnchen eine schwachweiße Trübung von  $BaSO_4$ .

*Zusammenfassung:* Die oben angeführten Versuche zeigen, entgegen denjenigen *Portas*, daß die Ba-Probe sofort nach dem Abschießen bzw. nach der Verbrennung von Schwarzpulver positiv ist und nicht erst frühestens nach 24 Stunden.

Falls größere Pulverkörnchen vorhanden sind, kann die vorherige Waschung der pulvergeschwärzten Stellen entbehrlich werden: man kann die Körnchen direkt mit der Bariumchloridlösung in Reaktion bringen.

<sup>1</sup> Die größere Menge Asche beim 2. Versuche, erklärt sich durch den kleineren Verlust beim Verbrennen.