

Gleichgewichtszustand halten muß. Diese Anforderungen brauchen an den Autofahrer garnicht, an den Motorradfahrer nur in geringem Maße gestellt zu werden.

Herr *Huber*-Würzburg berichtet über Versuche an der Augenklinik. An 11 Personen wurde bei Blutalkoholkonzentration von etwa 0,8‰ immer eine Störung der Koordination der Augenmuskeln im Sinne einer Exophorie bemerkt.

Herr *Hecksteden*-Berlin: Die Bedeutung der Kraftfahrversuche von *Huber* und *Bauer* ist um so größer als es sich nur um sehr kurze Prüfungen handelte und die Versuchspersonen in Kenntnis der Versuche die Alkoholwirkung in gewissem Grade durch Willensanspannung überwinden konnten. Im Verkehr wären die Leistungen der Versuchspersonen noch geringer gewesen. — In seinem Schlußwort betonte er zu dem Einwand von *Jungmichel*, daß eine Übertragung der Ergebnisse der Tierversuche auf die Verhältnisse beim Menschen selbstverständlich nicht stattgefunden hat, daß aber bei Verkehrsunfällen sehr wohl Situationen vorkommen können, in denen eine starke Kraftstoffeinatmung stattfindet.

---

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg.  
Direktor: Prof. Dr. *B. Mueller*.)

## **Der Nachweis des Pulverschmauchs im Gewebe an Hand von Untersuchungen über das Verhalten der Schmauchhöhle am überlebenden Tier.**

Von

**B. Mueller und H. O. Brossmann<sup>1</sup>.**

Mit 3 Textabbildungen.

Folgendes Vorkommnis gab Veranlassung zu unseren Untersuchungen:

Dem Institut ging eine Einschußöffnung in der Haut zu, die in Formalin fixiert war. Der Verstorbene war eines Abends nach Hause gekommen mit einer Steckschußverletzung im Stirnhirn. Über den Hergang der Tat wollte oder konnte er keine Angaben machen (retrograde Amnesie?). Er starb 5 Tage später an einer Meningitis. Man dachte zunächst an eine Tötung.

Später fiel auf, daß das Flobertgewehr des Verstorbenen fehlte. Man fand es im Walde; man fand hier auch Blut und stellte weiterhin fest, daß das bei der Sektion gefundene Geschoß in den Lauf der Waffe paßte. Man dachte nunmehr an die Möglichkeit eines Selbstmordes und fragte uns nach der Schußentfernung.

Makroskopisch war nichts mehr zu sehen. Man sah äußerlich weder Pulverschmauch noch Pulvereinsprengungen, der Schußkanal war vollgeblutet. Mikroskopisch fanden wir im Blute im Bereiche des Schußkanals hier und da schwärzliche Einlagerungen, sie reagierten weder auf Alkali noch auf Säure. Wir nahmen an, daß es sich um Pulverschmauchpartikelchen handele, waren jedoch nicht ganz sicher, ob die Einlagerungen nicht auch durch Schmutzteilchen aus dem Lauf verursacht sein könnten, die vom Geschoß mitgenommen worden waren. Da nun der zuerst behandelnde Arzt einen scharf konturierten, vielleicht 1 cm breiten Pulverschmauchhof in der Umgebung der Schußöffnung gesehen hatte, nahmen

---

<sup>1</sup> Vorgetragen von *B. Mueller*.

wir unter Berücksichtigung der gesamten Umstände mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit einen Schuß mit angesetzter oder fast angesetzter Mündung an, auch sonst sprach alles für Selbstmord.

Wir hätten freilich lieber eine *spezifische* Reaktion zum Nachweis des Pulverschmauchs im Gewebe zur Verfügung gehabt. Im Schrifttum war lediglich der Hinweis von *Goroncy* enthalten, daß man derartige mit Hilfe der Nitritreaktion durch *Lunges* Reagens versuchen könne, außerdem hat *Schmidt* zum Bleinachweis im Textilgewebe die Darstellung der Kaliumbleinitritkrystalle empfohlen.

Wir beschlossen, an Hand von Tierversuchen das *Verhalten der Schmauchhöhle am überlebenden Tier* zu studieren und dabei nach Möglichkeit eine praktisch brauchbare Reaktion zum *Nachweis des Pulverschmauchs im Gewebe* auszuarbeiten.

Bei unseren Untersuchungen legten wir Wert darauf, die Reaktion nach Möglichkeit so *einfach* zu gestalten, daß sie auch vom chemisch *nicht* spezialistisch geschulten Untersucher nach kurzer Einarbeitung vorgenommen werden kann. Wir legten auf eine derartige Vereinfachung deshalb besonderen Wert, weil ja die Justizbehörde mit der Durchführung derartiger Untersuchungen fast immer Eile hat, da über einen Haftbefehl entschieden werden muß. Liegt die Sache so, daß sich der Untersucher unter Außerachtlassung der anderen Arbeit erst eine Woche einarbeiten muß, bis er die Reaktion beherrscht, und daß dann erst die Untersuchung einwandfrei durchgeführt werden kann, dann verliert die Justizbehörde vielfach das Interesse an dem Ergebnis.

Wir beschossen 12 Kaninchen; die Schüsse wurden als absolute Nahschüsse mit einer automatischen Repetierpistole, Kaliber 6,35 mm (Sinoxid-Munition), gegen den Oberschenkel der Tiere abgegeben; die Vorschriften des Tierschutzgesetzes wurden beobachtet, die Tiere wurden narkotisiert und erhielten nachher Luminalgaben.

In der entstandenen Schmauchhöhle war, sofern die Höhle nicht sofort voll blutete, zunächst nur recht wenig Pulverschmauch zu erkennen (s. Abb. 1). Die Tiere wurden in Abständen von 1—2 Tagen getötet, längstens nach 18 Tagen. Die Schmauchhöhle vereiterte regelmäßig, gleichgültig, ob sie ursprünglich voll geblutet war oder nicht. Makroskopisch waren in der Höhle hier und da winzige dunkle Schlieren zu erkennen.

Mikroskopisch fand sich im großen und ganzen ein unspezifisches Granulationsgewebe. Eine besonders starke Reaktion in der Umge-

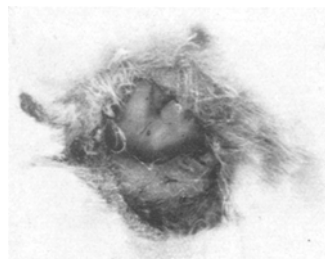


Abb. 1. Einschußöffnung gleich nach Abgabe des Schusses; makroskopisch sind nur vereinzelte Pulverschlieren zu erkennen.

bung der Schlieren war zunächst nicht wahrzunehmen (Abb. 2). Erst in späterer Zeit, etwa in 14 Tagen, traten vereinzelt in der Gegend der Schlieren Fremdkörperriesenzellen auf.

Aus den Schlieren entfernten wir Partikelchen und stellten mit ihnen nach der üblichen Technik im frischen Zustande und auch im getrockneten Zustande die Diphenylaminschwefelsäurereaktion an. Sie



Abb. 2. Pulverschlieren im Schußkanal; eitrige Infiltration des Gewebes, keine deutliche Reaktion in der Umgebung der Schlieren.

fiel regelmäßig negativ aus; es entspricht wohl auch unseren sonstigen Erfahrungen, daß die Reaktion zum Nachweis von Pulverschmrauch im Gewebe selbst nicht zu verwerten ist.

Wir versuchten nunmehr den *Nitritnachweis* mit *Lunges-Reagens*. Aus der Schmauchhöhle schnitten wir wahllos Gewebsteile heraus und verseiften sie nach den Vorschriften von *Goroncy* in alkoholischer Kalilauge. Die später angesetzte Nitritreaktion fiel fast immer positiv aus (Einzelheiten siehe später), bei unbeschossenem Gewebe dagegen immer negativ.

Wir versuchten weiterhin den *Bleinachweis*. Wir wissen ja, daß der Pulverschmauch der modernen Sinoxidmunition Blei enthält.

Auf spektrographische Methoden wollten wir, angesichts des oben besprochenen Bestrebens, die Reaktion möglichst einfach zu gestalten, verzichten. Aus dem gleichen Grunde haben wir wegen einer gewissen Umständlichkeit bei der Vorbereitung auch die von *Schmidt* empfohlene Kaliumbleinitritreaktion zunächst vermieden. Wir werden aber nachträglich diese Reaktion noch erproben und dabei bemüht sein, die Vorbereitung möglichst einfach zu gestalten.

Wir versuchten den Bleinachweis mit Hilfe des von *Fischer* angegebenen Farbstoffes *Dithizon*. Dieser Farbstoff ist von *Holsten* in die gerichtliche Medizin eingeführt worden, in der inneren Medizin wird er benutzt zum Bleinachweis im Blut und Liquor zur Diagnose von chronischen Bleivergiftungen. Ich verweise auf die Arbeiten von *Taeger* und *Schmidt* u. a.

Wir hielten es für notwendig, die von *Holsten* angegebene, gleichfalls ziemlich umständliche Technik weitgehend zu vereinfachen und zu vergrößern.

Hierbei gingen wir von folgenden Gesichtspunkten aus:

Wenn man in einen Schütteltrichter zu der zu untersuchenden Lösung, die vorher mit Cyankali alkalisch gemacht wurde, eine

Lösung des Dithizon in Tetrachlorkohlenstoff bringt, und wenn man dann schüttelt (jedesmal die gleiche Zeit), dann entsteht rotes Bleidithizonat, das sich im Schütteltrichter unten absetzt (Abb. 3). Man kann nun die Intensität dieser Rotfärbung colorimetrisch messen (z. B. mit dem *Pulfrich*-Photometer) und aus der erhaltenen Zahl die Bleimenge errechnen. Um dies zu ermöglichen, muß man sich eine Eichkurve anlegen, und zwar muß man die Dithizonlösung eichen mit Bleitestlösungen in einer Konzentration von wenigen Gamma. Da sich das Dithizon sehr schnell zersetzt, und zwar bereits von Tag zu Tag, auch dann, wenn man es in brauner Flasche unter einer Schicht von konzentriertem Na-Thio-sulfat aufbewahrt, so muß man für jede einzelne Untersuchung immer wieder eine Eichkurve herstellen. *Elbel* hat diese Technik bei seinen Untersuchungen über die Verteilung des Bleis im Schußfeld bei Textilgeweben angewandt. Sie erschien für unsere Zwecke (die Reaktion sollte ja möglichst vereinfacht werden) zu kompliziert.

Wir wandten vielmehr die sogenannte *Ausschüttelungsmethode* an. Wenn man das rotgefärbte Bleidithizonat abläßt, die gleiche Dithizon-

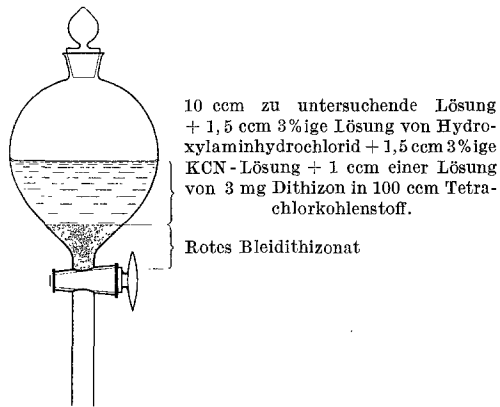


Abb. 3. Schematische Darstellung der Dithizonreaktion.

menge zugibt und wiederum die gleiche Zeit schüttelt, so wird sich aufs neue rotes Bleidithizonat absetzen, und zwar so lange, bis der Bleigehalt der zu untersuchenden Lösung erschöpft ist. Ist dies der Fall, dann wird sich unten nicht mehr rotes Bleidithizonat, sondern die grüne Dithizonlösung absetzen. Die Zahl der hierfür notwendigen Ausschüttelungen ist ein ungefährer Maßstab für die Bleimenge.

*Wickenhäuser* hat sorgfältige systematische Untersuchungen über die Empfindlichkeit und Verwertbarkeit der Reaktion angestellt. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Empfindlichkeit weitgehend von der Konzentration und der Menge der zugesetzten Dithizonlösung abhängt, ferner, daß zwar eine vollständige Parallelität zwischen Ausschüttelungszahl und Bleimenge in dem Sinne nicht besteht, daß man die Bleimenge exakt ausrechnen kann. Wohl aber ist die Parallelität eine ungefähre und für den hier von uns gedachten Zweck eines mehr quantitativen Nachweises ausreichend.

Nun ist Blei ubiquitär und kommt normalerweise in Spuren im tierischen Gewebe, es kommt auch in jedem Textilgewebe in geringen Mengen vor. Wir haben uns bemüht, die Reaktionen so einzustellen, daß man bei Untersuchung von unbeschossenem Gewebe 2—4 positive Ausschüttelungen erhält und bei beschossenem Gewebe mindestens 3 Ausschüttelungen mehr. Um dies zu erreichen, wird die Reaktion zweckmäßig wie folgt durchgeführt:

10 ccm der zu untersuchenden Lösung werden in den Schütteltrichter gegeben, die Lösung wird durch Zusatz von 1,5 ccm einer 3proz. Cyankalilösung alkalisch gemacht. Wir haben weiterhin den Erfahrungen der Internisten (*Taege* und *Schmidt*) entnommen, daß der Umschlag vom Absetzen von rotem Bleidithizonat zum Absetzen der grünen Dithizonlösung prompter vor sich geht, wenn man zur zu untersuchenden Lösung das starke Reduzens Hydroxylaminhydrochlorid gibt. Die Störungen werden auf Oxydationswirkung des im Blute enthaltenen Eisens zurückgeführt und durch dieses Reduzens, wie wir bestätigen können, beseitigt. Wir geben zu der zu untersuchenden Lösung 1,5 ccm einer 3proz. Lösung von Hydroxylaminhydrochlorid<sup>1</sup>. Dazu kommt 1 ccm einer Lösung von Dithizon in Tetrachlorkohlenstoff. Wir benutzten eine Konzentration von 2—3 mg Dithizon in 100 ccm Tetrachlorkohlenstoff. Diese Lösung wird vor Beginn aller Untersuchungen angesetzt und kann nach etwa 2 Stunden als gebrauchsfertig angesehen werden. Es macht für die hier in Frage kommenden Zwecke nichts aus, wenn noch einzelne nicht gelöste Körnchen herumschwimmen. Die Aufbewahrung geschieht in einer braunen Flasche; die von *Wickenhäuser* beschriebene Reinigungsprozedur ist für den hier ins Auge gefaßten Zweck nicht erforderlich, es ist aber notwendig, daß alle Reaktionen, einschließlich der notwendigen Kontroll- und Blinduntersuchungen, am gleichen Tage mit derselben Lösung durchgeführt werden. Die Lösung zersetzt sich ziemlich schnell.

Nach Zugabe der Dithizonlösung wird 2 Minuten lang kräftig geschüttelt; das sich unten absetzende rote Bleidithizonat, das sich, wie erwähnt, auch bei Untersuchung von unbeschossenem Gewebe in 2—4 Ausschüttelungen bildet, wird abgelassen, es werden wieder um 1 ccm Dithizonlösung zugesetzt, es wird die gleiche Zeit geschüttelt und so fort, bis der sich unten absetzende Tetrachlorkohlenstoff

<sup>1</sup> Hydroxylaminhydrochlorid ist sauer, die Gesamtflüssigkeit muß alkalisch bleiben.

nicht mehr rot, sondern grün gefärbt ist. Der Umschlag erfolgt so, daß der letzten einwandfreien ziegelroten Ausschüttelung eine mehr violette, eine blaßblaue und dann eine blaugrüne folgte. Sobald die ersten Grünfarbtöne auftraten, galt die Ausschüttelung als negativ.

Die benutzten Reagenzien müssen chemisch rein sein, die Lösungen müssen sämtlich mit redestilliertem Wasser bereitet werden, die benutzten Glassachen müssen auf das sorgfältigste gereinigt werden. Vor ihrer Verwendung zur eigentlichen Reaktion muß durch Untersuchung von redestilliertem Wasser im gleichen Schütteltrichter nach der gleichen Methodik die Bleifreiheit der Glasgefäße und der Reagenzien geprüft werden.

Gewisse Versuche und Überlegungen erforderte die Vorbereitung der zu untersuchenden Lösung. Ein Abrauchen des Gewebes mit Salpetersäure, wie es *Holsten* für Textilgewebe empfohlen hat, erwies sich als untlunlich. Wir gingen auf Grund von Vorversuchen von *Wand* und *Wickenhäuser* so vor, daß wir 0,3 g des zu untersuchenden Gewebes *veraschten*. Es müssen, wie schon erwähnt, nacheinander zunächst unbeschossenes Gewebe, das anderen Körperteilen zu entnehmen ist, und dann das eigentliche Untersuchungsobjekt untersucht werden. Die Veraschung fand im Platintiegel bei kleiner Flamme statt, man kann nach unseren Erfahrungen auch einen sorgfältig gereinigten Porzellantiegel benutzen. Die Gefäße müssen vor Beginn der Veraschung mit bleifreier Salpetersäure gereinigt und danach mit redestilliertem Wasser sorgfältig ausgespült werden. Die Veraschung dauert etwa 10 Minuten. Die Asche wird im gleichen Tiegel mit 10 ccm einer 2proz. bleifreien Salpetersäure aufgenommen und abgeraucht. Anschließend wird das entstandene Bleinitrat noch 2mal mit redestilliertem Wasser abgedampft, um die überschüssige Säure auszuwaschen. Freie Säure darf in der Lösung nicht vorhanden sein. Danach wird die Asche mit 10 ccm redestilliertem Wasser bedeckt und bleibt 15 Minuten stehen. Die entstandene Lösung ist dann zur Untersuchung fertig und kann mittels Saugpipette in den Schütteltrichter gebracht werden. Die Lösung ist bei guter Veraschung ziemlich klar. Suspendierte Kohlepartikelchen stören nicht und brauchen nicht abfiltriert zu werden, wenn die Verunreinigung nicht zu stark ist. Der ganze Vorgang der Vorbereitung nimmt etwa 40 Minuten in Anspruch.

Gegen diese Art der Veraschung können vom chemischen Standpunkt aus Bedenken erhoben werden. Man weiß, daß bei Veraschung in freier Luft das Blei sublimiert. Nun sollen aber diese Bleiverluste nur entstehen, wenn die Temperatur über 700° steigt, und außerdem sind sie nach unseren Erfahrungen so geringfügig, daß sie in Kauf genommen werden können.

Wer genauere Resultate haben will, wird im sogenannten Schießofen unter Luftabschluß oder auch im *Kjeldal*-Kolben veraschen müssen. Uns kam es bei *diesen* Untersuchungen darauf an, alles zu vermeiden, was die Methodik kompliziert, und eher praktisch nicht ins Gewicht fallende Ungenauigkeiten in Kauf zu nehmen. Die Erfahrung lehrt immer wieder, daß nur einfache Methoden sich allgemein einbürgern, es ist dann allerdings wesentlich, die *Fehlerquellen* dieser einfachen Methoden genau zu kennen.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind auf nachfolgenden Tabellen wiedergegeben.

Tabelle 1. Untersuchungsergebnisse beim Nitritnachweis mit *Lunges* Reagens und beim Bleinachweis mit Dithizon.

Tage nach dem Beschuß	<i>Lunges</i> Reagens		Dithizon	
	Leerprobe mit unbeschossenem Gewebe	Beschossenes Gewebe	Leerprobe mit unbeschossenem Gewebe	Ausschüttelungszahl am beschossenen Gewebe
2	—	+++	3	10
3	—	++	2	6
4	—	+	4	9
5	—	—	1	6
6	—	—	3	7
8	—	++	2	8
10	—	+	2	2
12	—	+++	2	7
15	—	+	1	4
18	—	+	1	7

Die Probe mit *Lunges* Reagens fiel am unbeschossenen Gewebe regelmäßig negativ aus, am beschossenen Gewebe jedoch, und zwar auch noch am 18. Tage, positiv. Am 5. und 6. Tage hatten wir jedoch einen Versager, offenbar ist das Nitrit in der Schmauchhöhle ungleich verteilt.

Beim Bleinachweis mit Dithizon ergaben sich im unbeschossenen Gewebe 1—3, in einem Falle 4 Ausschüttelungen. Im unbeschossenen Gewebe war die Ausschüttelungszahl bedeutend höher. Lediglich am 10. Tage ließ sich bei einem Tier Blei in der Schmauchhöhle nicht nachweisen.

Wir glauben auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen eine positive Bleireaktion dann annehmen zu können, wenn die Ausschüttelungszahl des zu untersuchenden Gewebes den „Blindwert“ um mindestens 3 Ausschüttelungen übersteigt.

Es war nunmehr notwendig, über die *Fehlerquellen* der Methodik Aufschluß zu gewinnen. Wir untersuchten nach beiden Methoden den *Schmutzsaum* nach *Fernschüssen* mit automatischen Repetierpistolen (4 m), in Formalin fixiertes beschossenes Gewebe, die Formalinlösung, die zur Fixierung benutzt war, den *Schmutzsaum* bei *Fernschüssen* aus Flobertwaffen und den *Schmutzsaum* nach *Nahschüssen* (10 cm) aus Flobertwaffen. Das Ergebnis veranschaulicht die nachfolgende Tabelle:

Aus der Tabelle ergibt sich, daß im *Schmutzsaum* Nitrite enthalten sind, auch wenn es sich um *Fernschüsse* handelt, was bereits *Goroncy* erwähnt; in in Formalin fixiertem beschossenem Gewebe war die Nitritreaktion mit *Lunges* Reagens positiv, aber auch in der Formalinlösung an sich und auch (in der Tabelle nicht enthalten) in einer Formalinlösung, die zum Fixieren von Geweben noch nicht benutzt worden war. Beim Bleinachweis mit Hilfe von Dithizon waren diese Fehlerquellen nicht vorhanden. Im *Schmutzsaum* und im Formalin wurde (wenigstens bei Benutzung der von uns angegebenen Konzentrationen der

Tabelle 2. Mögliche Fehlerquellen.

	<i>Lunges</i> Reagens	Dithizon	
		Blindwert	Ausschüttelungs- zahl
Schmutzsaum nach Fernschüssen mit automatischen Repetierpistolen . .	+	2	2
In Formalin fixiertes beschossenes Ge- webe . . . . .	+	3	8
Zur Fixierung benutztes Formalin .	schw. +	2 (nicht z. Fixie- rung benutztes Formalin)	2
Schmutzsaum von Flobertschüssen (Fernschüsse) . . . . .	+	2	8
Schmutzsaum von Flobertschüssen (Nahschüsse) . . . . .	+	2	16

Lösungen) Blei nicht vorgefunden, dagegen gelang der Bleinachweis ohne weiteres bei in Formalin fixiertem beschossenem Gewebe. Stammte dagegen der Schmutzsaum von einem Bleigeschoß (Flobertwaffe), so war der Bleinachweis mit Dithizon, wie nicht anders zu erwarten, positiv, handelte es sich außerdem noch um einen Nahschuß, so wurde bedeutend mehr Blei vorgefunden.

Brauchbar scheinen nebeneinander sowohl der Nitritnachweis mit Hilfe von *Lunges* Reagens als auch der Bleinachweis mit Hilfe von Dithizon zu sein. Der Vorteil des Bleinachweises mit Hilfe von Dithizon liegt meines Erachtens darin, daß der zunächst qualitativ durchgeführte Nachweis jeder Zeit in einen grob quantitativen Nachweis überführt werden kann. Ist die Schußverletzung durch Bleigeschosse verursacht worden, so hat diese Methodik natürlich ihre Nachteile, die jedoch dann beherrscht werden können, wenn man einen grob quantitativen Nachweis vornimmt. Die Indikationsbreite im einzelnen richtet sich nach dem kritischen Ermessen des Untersuchers. Wir glauben, daß jetzt beide Methoden so durchgebildet sind, daß sie zur Anwendung in der Praxis empfohlen werden können. Um Nachprüfung wird gebeten.

#### *Zusammenfassung.*

1. Es wurden absolute Nahschüsse mit automatischen Repetierpistolen gegen den Oberschenkel von Kaninchen abgegeben, die entstandenen Schmauchhöhlen wurden untersucht, nachdem die Tiere im Abstände von 1—2 Tagen (im Höchsthalle 18 Tage) getötet waren.

2. Die Schmauchhöhlen vereiterten regelmäßig, es ließen sich in ihnen makroskopisch vereinzelte schwärzliche Schlieren erkennen.

3. Histologisch befand sich im Bereich der Schmauchhöhle ein unspezifisches Granulationsgewebe, später wurden Fremdkörperriesenzellen vorgefunden.



4. Die Diphenylaminschwefelsäurereaktion erwies sich zum Nachweis von Pulverschmauch im Gewebe als unbrauchbar.

5. Der Nachweis von Nitriten mit Hilfe von *Lunges* Reagenz nach der von *Goroncy* angegebenen Technik gelang in den meisten Fällen, jedoch fällt die Reaktion auch beim Schmutzsaum positiv aus, und zwar auch dann, wenn es sich um Fernschüsse handelt. Sie ist weiterhin gelegentlich auch positiv im *Formalin*, so daß bei Untersuchung von in Formalin fixierten Gewebsteilen Fehlerquellen entstehen können.

6. Mit Hilfe von Dithizon (Ausschüttelungsmethode) gelang fast immer der Bleinachweis in der Schmauchhöhle (Sinoxid-Munition); die Reaktion wurde so eingestellt, daß im unbeschossenen Gewebe 1 bis 4 positive Ausschüttelungen, im beschossenen Gewebe mindestens 3 positive Ausschüttelungen mehr zustande kamen.

7. Die angegebene Bleireaktion ist negativ bei Untersuchung des Schmutzsaumes, wenn es sich um Fernschüsse mit Mantelgeschossen handelt. Sie ist auch *positiv* im in *Formalin* fixierten beschossenen Gewebe, dagegen nicht im in Formalin fixierten *unbeschossenen* Gewebe.

8. Der Schmutzsaum, der von Bleigeschossen verursacht wird, ist natürlich auch dann bleihaltig, wenn es sich um einen Fernschuß handelt. Liegt ein Nahschuß vor, so wird die Bleimenge größer.

9. Sowohl der Nachweis von Nitriten mit *Lunges* Reagens im Gewebe als auch der Bleinachweis können für die Praxis nach der angegebenen Technik empfohlen werden. Die Indikationsbreite richtet sich im Einzelfall nach dem kritischen Ermessen des Untersuchers.

### Literaturverzeichnis.

*Elbel*, Verh.ber. I. internat. Kongr. gerichtl. u. soz. Med. Bonn 1938. — *Fischer, H.*, Wiss. Veröff. Siemens-Konzern 4 (2), 164 (1926); 10, 99 (1932); 12, 44 (1933). — *Goroncy*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 11, 482 (1925). — *Holsten*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 26, 389 (1936); 28, 205 (1937). — *Schmidt, O.*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 18, 353 (1930). — *Taeger u. Schmidt*, Z. exper. Med. 100, 717 (1937). — *Wand*, Beeinflussung von Schußspuren der Sinoxidmunition durch äußere Einwirkung: Experimentelle Untersuchungen an ausgeschnittenen Hautstückchen. Inaug.-Diss. Göttingen 1938. — *Wickenhäuser*, Über die Möglichkeiten eines quantitativen und qualitativen Bleinachweises bei Verwendung von Sinoxidmunition. Dtsch. Z. gerichtl. Med. 31, 298 (1939).

### Aussprache zum Vortrag Mueller.

Herr *Mayer-Wien*: Bei der trocknen Veraschung von bleihaltigem Organmaterial hat man immer mit geringen Verlusten von Blei zu rechnen. Es empfiehlt sich, eine Veraschung mit konzentrierter Salpetersäure und konzentrierter Schwefelsäure vorzunehmen, das gebildete Bleisulfat mit Ammonoxalat zu lösen und mit dieser Lösung die Dithizonreaktion anzustellen. Hinweis auf die spektralanalytische Untersuchungstechnik mit Veraschung im Hochfrequenzfunken.

Herr *Schmidt-Bonn*: Die Kaliumkupferbleinitritreaktion ist ein sehr empfindlicher Bleinachweis, der sich in ausgezeichneter Weise für die Untersuchung von Nahschüssen eignet. Die Zerstörung der organischen Substanzen wird zweckmäßig auf flüssigem Wege vorgenommen.