

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Frankfurt a. M.
(Direktor: Prof. Dr. F. WIETHOLD).

Zur Methodik der Identifizierung von Spermaflecken an Textilien.

Von

G. BOHNÉ und J. DIECKMANN.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 2. Juni 1955.)

Die Methoden zum Nachweis von Sperma am Textilgewebe befriedigen immer noch nicht vollständig. Vor allem kommt aber den Morphologischen große Bedeutung zu, da das Auffinden von Spermatozoen beweisend ist für das Vorhandensein von Sperma. Jeder Untersucher weiß aus eigener Erfahrung, daß die mikroskopische Untersuchung aus den verschiedensten Gründen häufig mit zum Teil erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Eine dieser Ursachen ist darin zu suchen, daß es nicht immer ohne weiteres gelingt, die Spermien von den Textilfasern zu lösen, und das Zerzupfen des Gewebes nicht ratsam ist. Auch die bekannten mikrochemischen Methoden sind mit Ausnahme der PURANENSCHEN Reaktion nicht beweisend. Ihr negativer Ausfall berechtigt aber nicht zum Ausschluß, da sie unter den bekannten Voraussetzungen mißlingt.

In dem Bestreben möglichst viele Spermatozoen aus ihrer Verkittung mit dem Textilgewebe zu lösen und somit den morphologischen Nachweis zu erleichtern, haben wir Versuche mit Pankreatin angestellt. Wir gingen dabei von der Vorstellung aus, daß die im Pankreas produzierten eiweiß- und mucinspaltenden Fermente hierzu geeignet sein könnten. Wir waren weiter der Auffassung, daß eventuell die durch Pankreatin gelösten Spermien durch anschließendes Zentrifugieren im Sediment angereichert werden. Gestützt wurde unsere Annahme durch die Tatsache, daß zum großen Teil die Wirkung des Waschmittels „Burnus“ auf seinem Pankreatingehalt beruht (HEERMANN, HESSE, RÖMPP, ROJAHN, LINNEMEYER). Zu unseren Untersuchungen verwandten wir „Pankreatinum absolutum“ (Merck). Das Präparat ist hinsichtlich seiner proteolytischen und seiner diastatischen Wirksamkeit standardisiert. Es hat eine proteolytische Wirksamkeit, die etwa 25000 Fuld-Gross-Einheiten je Gramm entspricht. Die diastatische Wirksamkeit entspricht etwa 11 Amylasen-Einheiten nach WILLSTÄTTER. Das Präparat ist aktiviert, so daß insbesondere die proteolytische Wirksamkeit als konstant und praktisch nicht mehr verstärkbar anzusehen ist. Bei sachgemäßer Lagerung ist „Pankreatinum absolutum“ jahrelang haltbar.

Unsere Versuche gliederten sich in 3 Abschnitte:

1. Es sollte festgestellt werden, in welcher Konzentration eine Pankreatinlösung die Spermatozoen weder in ihrer Anzahl noch in ihrer morphologischen Struktur schädigt. Hierzu verwandten wir frisches, flüssiges Sperma.

2. Es sollte bestimmt werden, wie lange die geeignete Pankreatinlösung auf spermabefleckte Textilien einwirken und welche Zeit zentrifugiert werden muß, um eine auswertbare Zahl von Spermien im Sediment zu erhalten.

3. Schließlich wurde eine größere Anzahl von Spermaflecken in Pankreatinlösung eingeweicht und zentrifugiert. Die Dauer der Fermenteinwirkung und des Zentrifugierens entsprachen den Werten, die im Abschnitt 2 ermittelt wurden. Die Ergebnisse dieser Versuche haben wir mit jenen anderer Versuche verglichen, bei denen als Einweichmittel keine Pankreatinlösung, sondern Leitungswasser und eine 0,9%ige NaCl-Lösung verwandt wurden. Dabei waren die Arbeitsmethoden in allen Fällen die gleichen, nur die Einweichlösungen verschieden.

ad 1. Zur Verfügung standen 5 Spermata verschiedener Patienten, mit denen 10 Versuche durchgeführt wurden und zwar mit Pankreatinkonzentrationen von 5%, 1%, 0,1%, 0,01%, 0,001% und 0%. Die letzte Lösung diente zur Kontrolle. Sie hatte die gleiche Zusammensetzung wie die Pankreatinhaltigen, nur fehlten die Fermente. Die Lösungen wurden in der Weise hergestellt, daß das Pankreatin stets in 50% Glycerin und 50% einer Salzlösung mit folgender Zusammensetzung bestand:

NaCl	0,9
Na ₂ CO ₃	0,25
Aqu. dest. ad	100,0

Eine 0,01%ige Pankreatinlösung war also wie folgt zusammengesetzt:

Pankreatin. absolut.	0,001
Glycerin	
Salzlösung aa ad	10,0.

Bei einem Mischverhältnis Sperma:Fermentlösung = 1:3 wurden die verkorkten Glasröhrchen mit ihrem Inhalt teils bei Zimmertemperatur und teils im Brutschrank bei 37° C stehengelassen und in gewissen Zeitabständen, nämlich nach 30 min, 120 min, 24 Std und nach einigen Tagen in der Weise untersucht, daß mit einer Pipette genau abgemessene Mengen nach vorherigem vorsichtigem Umschütteln entnommen, nach BAECCHI gefärbt und anschließend in der Zeiss-Thoma-Kammer ausgezählt wurden. Durch die saure Farblösung trat zugleich eine Inaktivierung des Pankreatins ein. Schließlich erfolgte noch eine Ausdifferenzierung nach dem Spermogramm von STIASNY.

Die Ergebnisse zeigten, daß durch Pankreatinkonzentrationen von 0,01% und weniger die Anzahl der Spermatozoen je mm³ nur unwesentlich verändert wird. Die Abweichung von den Werten des frischen Spermas lagen innerhalb einer Grenze von $\pm 10\%$. Da die Ergebnisse eines Kontrollversuches mit 0%iger Lösung dasselbe Verhalten zeigten, können diese geringen Abweichungen auch als Fehler in der Auswertung angesehen werden. Die Spermogramme ließen nicht darauf schließen, daß Pankreatinlösungen von 0,01% und weniger einen wesentlichen Einfluß auf das morphologische Spermabild haben. Aus der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Ergebnisse eines Versuches mit 0,01%-iger Pankreatinlösung bei 37° C zu ersehen. Diese Pankreatinkonzentration wurde dann auch für die späteren Versuche verwandt.

Tabelle 1. Ergebnisse eines Versuchs mit 0,01%iger Pankreatinlösung bei 37° C.

	0	30 min	120 min	24 Std	4 Tage	
Zahl der Spermatozoen/mm ³						
	62 520	62 530	56 560	59 680	57 200	
Spermiogramm nach STLASNY.						
Kopf	1	68	64	68	68	67
	2	2	3	3	2	1
	3	1	2	1	2	4
	4	0	0	1	0	1
	5	3	4	2	5	3
	6	2	0	1	1	2
	7	2	3	2	1	0
Mittelstück						
8	20	22	18	21	19	
Schwanz						
9	2	2	4	0	3	
×	10, 20, 2	12, 22, 2	10, 18, 4	11, 21, 0	11, 19, 3	

Rubrik 0 = Werte des frischen Spermas ohne Zusatz von Pankreatin. Zahlen der Spermatozoen je mm³ = Durchschnittswerte aus 3 Zählungen von jeweils 100 Spermien. Rubrik ×: Gesamtzahl der Abnormitäten: Kopf, Mittelstück, Schwanz. Im übrigen vergleiche Spermiogramm nach STLASNY.

ad 2. Nach Durchführung der erforderlichen Voruntersuchung wurden experimentell Flecken hergestellt. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Spermas auf dem Textilgewebe zu erreichen, gingen wir folgendermaßen vor: Nach Auswaschen der Appretur aus weißem, baumwollenen Hemdenstoff wurden Quadratcentimeter große Felder aufgezeichnet. Das Textilstück wurde dann mit Gummibändern über einen offenen Pappkarton gespannt und auf die Mitte jedes Quadrates mit einer Pipette 0,1 cm³ eines vorher gut umgerührten schon verflüssigten Spermas aufgetropft, um so weit wie möglich eine gleichmäßige Verteilung der Spermocyten zu erreichen. Nach dem Trocknen an der Luft wurde der Stoff in die aufgezeichneten Felder zerschnitten und jedes Textilstückchen in einem Glasröhrchen derart aufgehängt, daß es sich mit der befleckten Seite nach unten etwa 5—8 mm über dem Boden des Glases befand. Zum Aufhängen diente ein Haken aus nichtrostendem Stahldraht (V₂A-Stahl). Nach dem Füllen des Röhrchens mit 1,5 cm³ Fermentlösung verschlossen wir es mit einem Wattebausch. Nach verschieden langer Einwirkungszeit des Pankreatins sowie nach Entfernung des Wattebausches wurde zentrifugiert. Danach entfernten wir den Drahhaken mit dem Textilstück. Nachdem die Flüssigkeit über dem Sediment abpipettiert worden war, versetzten wir letzteres mit einem Tropfen BÄCCHISCHER Farblösung und schüttelten gut durch. Um ein Maß für die notwendige Fermenteinwirkungszeit zu bekommen, wurden dann die Spermatozoen im Sediment gezählt. Die Zeiss-Thoma-Kammer erwies sich hierzu aber wegen der zu geringen Zahl der gewonnenen Spermocyten als unbrauchbar. Ein Tropfen des Sediments wurde daher auf einen Objektträger gebracht, mit einem Deckglas versehen und dann unter dem Mikroskop 10 min lang intensiv Spermocyten gezählt. Mit Hilfe des Kreuztisches glaubten wir weitgehend eine Doppelzählung ausschließen zu können. Die so erhaltenen Ergebnisse waren zwar keine absoluten Werte, sie gaben aber im Vergleich miteinander die Spermatozoendichte im Sediment recht gut wieder. Zu Vergleichszwecken

benutzten wir neben der 0,01%igen Pankreatinlösung 0,9%ige NaCl- und einige Pankreatinlösungen anderer Konzentrationen. Außerdem wurde die Dauer des Zentrifugierens und die Tourenzahl laufend variiert.

Mit der 0,01%igen Pankreatinlösung erreichten wir die weitaus besten Ergebnisse, wenn das Fermentgemisch 24 Std bei 37° C einwirkte und 5 min lang bei 3000 Umdrehungen je Minute zentrifugiert wurde. Bei kürzerer Einwirkungsdauer konnten selbst bei viel konzentrierteren Fermentlösungen nur schlechtere Resultate erzielt werden, während 48stündiges Einweichen auch keine besseren Erfolge brachte (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2. Zentrifugerversuch mit 0,01%iger Pankreatinlösung.

Alter der Flecke: 5 Wochen		Dauer der Einwirkung: 24 Stunden bei 37° C.			
Dauer des Zentrifugierens:				Ergebnisse:	
5 Minuten	3000 Umdrehungen			68	Spermatozoen
10	„ 3000	„	„	68	„
10	„ 1500	„	„	34	„

ad 3. Im letzten Versuch wurden Flecke verschiedener Spermata untersucht, und zwar von jedem 3 gleich große Mengen mit folgenden Einweichmitteln:

- α 0,01%ige Pankreatinlösung
- β 0,9%ige NaCl-Lösung
- γ Leitungswasser.

Insgesamt gelangten mit jedem Einweichmittel 46 Flecke zur Untersuchung, und zwar nach der im Abschnitt 2 beschriebenen Anordnung. Die Einweichdauer betrug in jedem Fall 24 Std. Die Röhrchen mit Pankreatin befanden sich während dieser Zeit zum Teil im Brutschrank (37° C), die übrigen im Raum bei einer Temperatur von etwa 20° C. Zentrifugiert wurde 5 min bei 3000 Umdrehungen je Minute. Um nachzuprüfen, ob die Wirkung des Pankreatinlösung durch die Fermentbestandteile hervorgerufen wird oder durch andere Teile der Lösung, haben wir 21 weitere Flecke mit folgenden 3 Flüssigkeiten extrahiert:

- α 0,01%ige Pankreatinlösung
- β 0%ige Pankreatinlösung
- γ Leitungswasser.

Mit Ausnahme der Fermente hatte die 0%ige Lösung die gleiche Zusammensetzung wie die 0,01%ige Pankreatinlösung. Die Spermien wurden auf dieselbe Weise, wie in Abschnitt 2 beschrieben, gezählt, die Ergebnisse für jedes Sperma nach den Einweichmitteln geordnet und tabellarisiert.

Wenn man die mit dem Leitungswasser gefundene durchschnittliche Spermienzahl = x setzt, so sind die Werte für NaCl = etwa X bis $2X$ und für Pankreatin etwa $2-3X$. Auf diese Weise ist es möglich, die Ergebnisse der mit sämtlichen Spermata durchgeführten Versuche miteinander zu vergleichen. Die Darstellung der in den Sedimenten gezählten Spermatozoenzahlen erfolgte außerdem graphisch. Dabei führten wir diese Zahlen nicht in der zufälligen Reihenfolge der einzelnen Versuche an, sondern übersichtshalber der Größe nach. Von den Flecken

jedes Spermas fertigten wir nach Extraktion mit den einzelnen Einweichmitteln noch ein Spermogramm an.

Die Tabellen 3 und 4 und Abb. 1 geben die Ergebnisse einer Versuchsreihe wieder.

Tabelle 3. *Spermogramm nach STIASNY.*

	Spermogramm			
	O	A	B	C
1	73	74	71	73
2	4	7	5	6
3	9	9	9	7
4	0	0	0	0
5	1	1	2	4
6	2	1	1	1
7	3	0	0	0
Mittelstück				
8	6	7	9	7
Schwanz				
9	1	1	3	2
Doppelter Kopf	1	0	0	0
×	20, 6, 1	18, 7, 1	17, 9, 3	18, 7, 2

Rubrik 0 = Werte des frischen Spermas ohne Zusatz von Pankreatin. = 0,01% A = 0,01%ige Pankreatinlösung; B = 0,9%ige NaCl-Lösung; C = Leitungswasser; × = Verhältnis der Abnormitäten; Kopf:Mittelstück:Schwanz.

Tabelle 4.

Anzahl der Spermatozoen im Sediment		
α	β	γ
84	15	3
40	1	49
25	8	15
51	8	4
174	82	39
44	34	41
7	22	12
174	17	47
186	9	51

α = 0,01%ige Pankreatinlösung; β = physiologische NaCl-Lösung; γ = Leitungswasser.

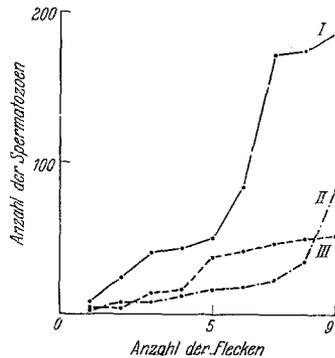


Abb. 1. Extraktionswerte mit den Lösungsmitteln: I. 0,01%ige Pankreatinlösung; II. 0,9%ige NaCl-Lösung; III. Leitungswasser.

Bei Betrachtung dieser Tabellen und Kurven fällt auf, daß zwischen hohen und niedrigen Werten der Serien α, β und γ erhebliche Unterschiede bestehen. Die mit Pankreatin erzielten Ergebnisse liegen erheblich höher als diejenigen, die mit anderen Lösungsmitteln gewonnen wurden, was auch in den übrigen Versuchsreihen konstatiert werden konnte. Die Durchschnittswerte für Pankreatin lagen dabei etwa 2—3mal höher als

die für Leitungswasser und stets mindestens 2mal höher als die für 0,9%ige NaCl-Lösung. Die entsprechenden Kontrollversuche zeigten, daß die Wirkung der Lösungsmittel für Pankreatin allein ungefähr der des Leitungswassers gleichkam. Es ist daher anzunehmen, daß die besseren Resultate hauptsächlich auf die Anwesenheit von Pankreatin zurückzuführen sind. Die Zusammenstellung aller Ergebnisse ließ keinen Einfluß durch das Alter der Flecke oder die Anzahl der Spermatozoen je mm^3 erkennen. Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß die Anzahl der Spermien, die in den jeweils mit einem Einweichmittel gewonnenen Sedimenten einer Versuchsreihe gezählt wurden, verschieden war. Dies kann zwanglos darauf zurückgeführt werden, daß es auch bei sorgfältigster Durchführung der Versuche nicht gelingt, für jeden einzelnen exakt gleiche Bedingungen zu schaffen, sei es bei der Herstellung der Flecke (Anzahl der aufgetropften Spermocyten), oder bei der Auswertung der Sedimente. Diese Fehler betreffen aber wohl gleichmäßig alle Versuche ohne Rücksicht auf Herkunft des Spermas und die Eigenschaft der Einweichmittel. Da unsere Untersuchungen vor allem aber dazu dienen, die allgemein üblichen Einweichmittel mit Pankreatin zu vergleichen, können diese Abweichungen unberücksichtigt bleiben.

In Anbetracht dessen, daß bei dunkelfarbigem, dicht gewebtem Textilien, die zur Darstellung von Spermien häufig zerzupft werden, eine Aufhellung des Gewebes nicht immer hinreichend gelingt, besteht die Gefahr, daß in einem Fleck, in welchem sich nur wenige Spermocyten befinden, bei mikroskopischer Betrachtung deren Schwänze am Halsteil scharf abgeknickt sind und auf der Unterseite der Faser liegen. Eine Folge hiervon ist, daß vor allem der Ungeübte leicht Samenzellen übersieht. Auch aus diesem Grunde dürfte die Lösung der Spermocyten aus ihrer Verkittung mit den Textilfasern nutzbringend sein, da man sie mit der Pankreatinmethode unversehrt zur Darstellung bringen kann.

Wenn nun aber der spermaverdächtige Fleck dem Untersucher makroskopisch nicht ohne weiteres auffällt, so ist es notwendig, diesen durch entsprechende Vorproben ausfindig zu machen. Die von uns entwickelte Methode, worüber noch berichtet wird, ist allerdings nur dann als geeignet anzusehen, wenn im Anschluß daran eine der seither üblichen Nachweismethoden durchgeführt wird, nicht aber mit Hilfe von Pankreatin, da Neutralrot schwach sauer reagiert und somit die Fermentwirkung aufheben kann.

Seit Jahrzehnten wird in der gerichtlichen Medizin das UV-Licht zur Auffindung spermabefleckter Textilien verwandt. Sämtliche Autoren die seither darüber berichteten, sind sich dahingehend einig, daß diese physikalische Untersuchungsmethode nicht spezifisch und für Sperma keineswegs beweisend ist. Ausführlich hat hierüber KOOPMANN geschrieben, der auch die entsprechende Literatur anführt. Nach anfänglichen

Erwartungen ist man aber in der Anwendung des UV-Lichtes zur Identifizierung von Spermaflecken im Textilgewebe enttäuscht worden, und zwar wegen der geringen Spezifität der Fluoreszenz.

Auf Grund unserer eigenen jahrelangen Beobachtungen und Untersuchungen können wir sagen, daß eine Fluoreszenz, die den Hinweis auf einen Spermafleck im Textilgewebe geben könnte, leider in einer großen Zahl von Fällen nicht nachweisbar war. Ob hierfür die von KOOPMANN angegebenen Ursachen verantwortlich zu machen waren oder nicht (z. B. chronische Entzündungen im Bereich der Samenwege), konnte meist nicht festgestellt werden, da eine Exploration der Männer, von denen das Ejakulat stammte, in der Mehrzahl der Fälle nicht möglich gewesen ist. Jedenfalls erschien uns das Verfahren, Spermaflecke mit UV-Licht aufzusuchen, nicht völlig befriedigend. In dem Bestreben deutliche Farbkontraste zu erzielen, stellten wir Untersuchungen mit einer Reihe von Farbstoffen an und fanden, daß mit einer 0,1%igen Neutralrotlösung Spermaflecke an Textilgeweben deutlich braun werden.

Unsere Versuche führten wir in der Weise durch, daß wir auf mehreren Stoffarten (Limon, Köper und Popeline) Spermaflecke von verschiedener Größe und unterschiedlich aufgetropfter Menge Samenflüssigkeit herstellten. Gleichzeitig wurden in der gleichen Weise Flecken von Speichel, Schweiß, Nasensekret, Vaginalsekret, Blutserum und von gewaschenen Erythrocyten erzeugt und markiert. Die einzelnen Textilstücke wurden teils sofort nach der Antrocknung der aufgebrauchten Substanzen, teils nach 3 Tagen und teils nach 4—6 Wochen in der Weise untersucht, daß wir mit einer Pipette 1—2 Tropfen der erwähnten 0,1%igen Neutralrotlösung in die Mitte oder den Rand der Flecken brachten. Nach 20 bis 30 sec. war stets bei den Serum- und Spermaflecken eine intensive Braunfärbung konstatierbar, während die übrigen sowie das nicht beschmutzte Gewebe burgunderrot wurden. Falls die Textilien reich an Appretur sind, empfiehlt es sich, etwas länger zu warten, bis die Neutralrotlösung eingedrungen ist. Nach unseren seitherigen Beobachtungen kommen bei positivem Ausfall der Reaktion, nämlich dem Farbumschlag nach braun, differentialdiagnostisch nur Blutserum oder Sperma in Frage. Blutserum dürfte aber in der Praxis nur selten allein vorkommen; meist handelt es sich dann wohl um Plasma + corpusculäre Elemente, was makroskopisch schon kaum Anlaß zu Verwechslungen geben dürfte. Bei genauem Vergleich der Farbtöne von Serum und Sperma fällt aber auf, daß das Braun des Letzteren intensiver und das vom Serumfleck heller ist. Zur Unterscheidung waren uns Testflecke meist dienlich.

Die Erklärung des Phänomens muß noch offen bleiben. Wir denken jedoch daran, daß es sich hierbei um eine Eiweißreaktion handelt, da die Probe bei Sperma und Serum positiv ausfällt. Beide enthalten Serumalbumin und Alkalbuminat. Es ist aber auch durchaus möglich, daß die Reaktion an das Auftreten von Cholesterin oder Lecitin gebunden ist. Neutralrot wird auch zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in mikroskopischen Präparaten verwandt. Es dient hierbei als Indicator und hat einen Umschlagsbereich von p_H 6,8—8,0. Daß die Wirkung beim Nachweis von Sperma zum Teil von dessen p_H -Wert

abhängig ist, muß eingeräumt werden. Jedoch glauben wir nicht, daß dieser allein entscheidend ist, da die Reaktion auch bei anderen Testflecken im Gegensatz zu Sperma negativ ausfiel, die von Flüssigkeiten stammten, welche einen p_H -Wert aufwiesen, der zwischen 6,8 und 8,0 lag.

Diese Vorprobe erhebt keineswegs den Anspruch spezifisch zu sein, sie ist aber leicht ausführbar und bei positivem Ausfall für die weiteren Untersuchungen richtungweisend. Sie besitzt den Vorteil, daß eine anschließende Färbung nach BAECCHI möglich ist und nicht beeinflusst wird. Die Neutralrotprobe ist von uns vor allem für die Fälle gedacht, bei denen weiße und sonstige hellfarbige Textilien zur Untersuchung gelangen. Bei dunklen, insbesondere braunen Stoffen, ist der Farbkontrast nicht sehr intensiv. Dafür ist bei solchen Geweben meist schon der verdächtige Fleck makroskopisch gut zu sehen. Man kann nun der geschilderten Probe entgegenhalten, sie besitze den Nachteil, daß die Neutralrotlösung aus dem Stoff nur schwer zu entfernen ist und vor allem den privaten Auftraggeber stört. Andererseits werden aber durch die meisten Untersuchungen von Textilien auf Anhaftungen von Sperma Gewebdefekte gesetzt, die ebenfalls nur schwer wieder zu beseitigen sind. Häufig ist es jedoch nutzbringend, einen Hinweis auf spermaverdächtige Flecken im Textilgewebe zu gewinnen, um unnötiges Herausschneiden und eventuell sogar grobes Zerstören der Stoffe zu vermeiden.

Zusammenfassung.

1. Es konnte gezeigt werden, daß sich grundsätzlich aus Spermaflecken Spermigramme aufstellen lassen. Im Einzelfall wird es aber vom Zustand und Umfang der Flecke abhängen, ob die Auszählung von 100 Spermatozoen möglich ist.

2. Mit einer 0,01%igen Pankreatinlösung¹ können die Spermatozoen aus ihrer Verkittung mit den Textilfasern wesentlich besser gelöst werden als mit Wasser oder physiologischer NaCl-Lösung. Die morphologische Struktur wird dadurch nicht verändert. Das Verfahren ist bei einer optimalen Extraktionszeit von 24 Std schnell durchführbar und bereitet auch keinerlei technische Schwierigkeiten.

3. Mit einer 0,1%igen wäßrigen Neutralrotlösung gelingt es an Textilgeweben (mit Ausnahme von braunen und dunkelfarbigem Stoffen) Spermaflecke aufzusuchen. Verwechslungen kommen nach unserer Erfahrung nur mit Blutserum vor. Die genaue Identifizierung der Flecken muß der mikroskopischen Untersuchung vorbehalten bleiben. Die Färbung der Spermocyten nach BAECCHI wird durch die Neutralrotprobe nicht beeinflusst.

¹ Genaue Zusammensetzung s. S. 782 der Arbeit.

Literatur.

HEERMANN, P.: Die Wasch- und Bleichmittel. Berlin: Verlag des deutschen Wäschereiverbandes 1925. Referat von PAUL BRETTSCHEIDER in: Seifensieder-Ztg 53, 518, 536 (1926). — Das Burnus der Nachkriegszeit und das Wermil (Zegil). Seifensieder-Ztg 53, 59, 80 (1926). — Fortschritte auf dem Gebiete der Wäscherei. Z. Krk.hauswes. 22, 136—139 (1926). — Die neuzeitliche Enzymwäscherei . . . Z. Krk.hauswes. 22, 431 (1926). — HESSE, A.: Fermente in der Textilindustrie. In: Die Technologie der Fermente. In: Die Fermente und ihre Wirkungen. Hrsg. Carl Oppenheimer, 5. Aufl., Bd. IV, Leipzig 1929. — In: Enzyklopädie der technischen Chemie. Hrsg. Fritz Ullmann, 2. Aufl., Bd. II, S. 702. Berlin 1932. — KOOPMANN, H.: Nichtfluoreszenz von Sperma. Arch. Kriminol. 106, 47 (1940). — Erlaubt die Beschaffenheit eines frischen Ejakulat Schlüsse aus der Zeit zu der das Ejakulat abgesondert wurde? Arch. Kriminol. 109, 48 (1941). — Über Nichtfluoreszenz (gelöschte Fl.) von Sperma. Arch. Kriminol. 113, 53 (1943). — ROJAHN, C. A., u. H. LINNEMEYER: Burnus Waschmittel. Apoth.Ztg 40, 432, 670 (1925). — RÖMPPE, H.: Chemielexikon, 3. Aufl. Stuttgart 1952.

Dr. med. GÜNTHER BOHNÉ, Frankfurt a. M., Thorwaldsenstr. 28.

Dr. med. dent. JÜRGEN DIECKMANN, Groß-Gerau, Nauheimer Weg 9.
