

Bereich, auf dem regelmäßig höchstqualifizierte (akademische) Sachkenner gutachtlich tätig zu werden pflegen, zugebilligt werden. b) Die Beauftragung eines solchen Sachverständigen deutet regelmäßig darauf hin, daß das erbetene Gutachten gerade die besonderen fachlichen Kenntnisse eines Sachverständigen dieses Rangs „erfordert“. [LG Waldshut, Beschl. v. 5. 6. 1964 — Qs 84/64.] Neue jur. Wschr. 17, 2219—2220 (1964).

Spuren nachweis, Leichenerscheinungen, Technik, Identifikation, naturwissenschaftliche Kriminalistik

- **Ero Vartiainen:** Die fetalen Erythrozyten. Eine Untersuchung über die im Lauf der Fetalentwicklung auftretenden Wandlungen der Färbbarkeit und Frequenz der roten Blutzellen, die auf qualitativen und quantitativen Änderungen des Hämoglobins beruhen. (Acta med. scand. Suppl. 398. Accomp. vol. 174.) Helsinki 1963. 83 S., 3 Abb., 12 Tab., 13 Diagr. u. 12 Bilder.

Dieses Supplementheft enthält die Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung der Erythrozyten von 343 Feten verschiedensten Entwicklungsalters, von denen der kleinste eine Länge von 2,3 cm hatte. Geprüft wurde die Differenzierung des Blutfarbstoffes mit Erythrozyten mittels der sauren Elution fixierter Blautastriche, wodurch sich HbA und HbF unterscheiden lassen. Nach den cytologischen Befunden unterscheidet der Verf. fünf Zelltypen, von denen er den Typ I (groß, kernhaltig, Blutfarbstoff nicht eluierbar) vorwiegend der mesoblastischen, die Typen II—IV vorwiegend der hepatolienalen Blutbildung und den Typ V (nur HbA enthaltend) der Knochenmarkhämatoopoiese zuordnet, ohne allerdings die Grenzen sehr scharf zu ziehen. Die über das prozentuale Vorkommen der einzelnen Zellformen im Ablauf der Entwicklung gewonnenen Daten werden ausgenutzt, um Kriterien für die Bestimmung des Fruchtalters abzuleiten. Die Schrift ist für jeden, der sich mit der Hämoglobinsynthese und der Hämatopoiese des Feten befaßt, sehr wertvoll.

BETKE (Tübingen)^{oo}

Stefan Raszeja: Eine neue Methode zur Unterscheidung von Menschen- und Tierblutspuren unter Anwendung eines artspezifischen Phytagglutinationsinhibitor. [Inst. f. Gerichtl. Med., Med. Akad., Poznan.] Z. ärztl. Fortbild. 14, 804—811 (1964).

Mittels artspezifischer Agglutinine Anti-H, die aus dem Pilz *Laccaria laccata* BERK. et BR. var. *proxima* gewonnen wurden und die durch einen im menschlichen Serum, Sperma, Speichel und Frauenmilch vorhandenen Faktor gehemmt werden, kann Menschen- und Tierblut voneinander unterschieden werden. Der Inhibitionstiter ist unabhängig von der Blutgruppenzugehörigkeit und der Sekretoreneigenschaft des Menschen. Die einfache und empfindliche Methode, die bereits mit 2—3 mg trockener Blutsubstanz ausgeführt werden kann, wird vom Verf. zur Kontrolle der auf anderen Prinzipien beruhenden Präcipitationsmethoden empfohlen. Einzelheiten der Methode müssen in der Originalarbeit nachgelesen werden. JAKOB (Coburg)

V. I. Charny: Precipitin reaction in agar as a method of differentiation of proteins in phylogenetically affiliated animal species. (Die Präcipitinreaktion in Agar als Differenzierungsmethode phylogenetisch nahe verwandter Tierarten.) [Lehrstuhl für gerichtl. Medizin der Kriegsmedizinischen Lenin-Akademie, Leningrad]. Sud.-med. Ékspert. 7, Nr. 4, 35—38 (1964) [Russisch].

Mit der üblichen Technik gelang es, in Agargel Blut von großem und kleinem Hornvieh und von verschiedenen Geflügelarten zu differenzieren. H. SCHWEITZER (Düsseldorf)

M. I. Potapov: Determination of H-antigen in the human blood and saliva with anti-H phytagglutinins. (Bestimmung des Antigens H in menschlichen Blut- und Speichelklecksen mit Phytagglutininen Anti-H.) [Wissenschaftl. Untersuchungs-institut für gerichtliche Medizin des Ministeriums für Gesundheitsschutz der UdSSR, Moskau]. Sud.-med. Ékspert. 7, Nr 4, 38—43 (1964) [Russisch].

Versuche mit Extrakten aus *Cytisus sessilifolius* L. und *Laburnum Watereri* DIIPP. aus den südlichen europäischen Teilen der UdSSR. Die Phytagglutinine Anti-H waren in den Samen von acht Erntejahren praktisch gleich und stabil. Der Titer zu Erythrozyten der Gruppe 0

variierte 1:6 bis 1:512 in Abhängigkeit von der Methode der Agglutination, der Pflanzenart und der Stärke des Antigens H in den Erythrocyten der jeweiligen Blutart. Der Samen von *Cytisus sessilifolius* enthält ein Agglutinin von höherem Titer als der Samen von *Laburnum Watereri*. Die Spezifität frisch hergestellter Extrakte braucht nicht nachgeprüft zu werden. Die Absorptionsfähigkeit von 104 Blutflecken auf verschiedenen Spurenträgern, die 2 Wochen bis 5 Jahre alt waren, wurde geprüft. Flecken der Gruppe 0, die bis zu einem Jahr alt waren, erschöpften in der Regel den Titer des Extraktes völlig. Die stärkste Absorptionsfähigkeit zeigten Flecke mit dem Antigen A₂. Bei Untersuchungen von Speichelkleckchen (56 Personen) wurden bei 29 „Ausscheidern“ die Phytagglutinine mit einem Titer von 1:128 völlig erschöpft. Bei „Nichtausscheidern“ fiel der Ausgangstiter von 1:32 6mal um eine und 3mal um zwei Stufen. Verf. unterstreicht, daß Pflanzenextrakte aus *Cytisus sessilifolius* und *Laburnum Watereri* im Vergleich zu Anti-O-Seren den Vorteil besserer Spezifität, eines hohen Titers, guter Absorptionsfähigkeit, ausreichender Stabilität und hoher Wirtschaftlichkeit haben. Es wird empfohlen, die Samen zu versenden und die Extrakte selbst herzustellen. H. SCHWERTZER (Düsseldorf)

S. Rasheya: Application of hemagglutinins and hemolysins obtained from higher fungi for medico-legal examinations. (Anwendung von Hämaggulutininen und Hämolyssinen aus höheren Pilzarten bei gerichtsmedizinischen Untersuchungen.) Sud.-med. Ékspert. 7, Nr 14, 43—44 (1964) [Russisch].

Bei Untersuchung von 50 Pilzarten fanden sich 22 Extrakte, die Erythrocyten agglutinierten, vier, die hämolysierten und zwei, die gleichzeitig agglutinierend und hämolysierend wirkten. Einige Extrakte wiesen eine ausgesprochene Gruppen- und Artspezifität auf. Außer den schon bekannten Eigenschaften Anti-B und Anti-H des Extraktes von *Marasmius oreades* stellte Verf. spezifische Hämaggulutinine Anti-H im Extrakt von *Laccaria laccata* var. *proxima* fest und weist darauf hin, daß man den Extrakt auch zum Nachweis der Untergruppe A₂ verwenden könne. Weitere Untersuchungen betrafen Faktoren in menschlichen und tierischen Seren, welche die agglutinierende Wirkung der Pilzextrakte hemmen. Rinderseren verhinderten die Agglutination durch *Rhodophyllum sinuatum*. Die Versuche zielten auf eine Unterscheidung von menschlichen und tierischen Blutspuren ab. Es wird darauf hingewiesen, daß mit der Methode leicht Kuh -und Frauennmilch zu unterscheiden ist. H. SCHWERTZER (Düsseldorf)

Christoph Bürgel: Kritische Untersuchungen über den Nachweis von Menstruationsblut mittels papierelektrophoretischer Methodik. Bonn: Diss. 1964. 81 S. mit Abb. u. Tab.

Im Schrifttum hat die Lehre an Boden gewonnen, daß Aussüge von Menstrualblutflecken nicht nur Fibrinolyse bewirken, sondern daß sich die lytischen Abbauprodukte auch regelmäßig papierelektrophoretisch nachweisen lassen. Verf. überprüfte die Verhältnisse an 15 Menstrualblutextrakten und an Venenblut von männlichen Kontrollpersonen. Die Anzahl der Einzelversuche beträgt 300. Das Ergebnis war hinsichtlich der praktischen Brauchbarkeit ein mäßiges, nur 33 % der Versuche führten zu einer exakten Feststellung von Menstrualblut. B. MUELLER

Marco Politi: Identificazione degli antigeni Rh su traccia ematica con il metodo di assorbimento-eluizione. (Nachweis der Rh-Antigene an Blutspuren mit der Adsorption-Elutionstechnik.) [Ist. Med. Leg. e Assicuraz., Univ., Genova.] Med. leg. (Genova), 12, 89—114 (1964).

Folgende Abänderungen der A.E.-Technik wurden überprüft: A.E.-Technik plus Hämaggulutinationstest mit roten Blutkörperchen, die mit Bomanase behandelt worden waren; A.E.-Technik gefolgt von dem Test mit menschlichem Antiglobulinserum; A.E.-Technik in Rinderalbumin. — Die erste der Abänderungen erschien die beste, da die Ergebnisse konstant waren und die Reaktion selbst sehr empfindlich war. Damit konnten das D-Antigen in 4 mg Trockensubstanz, die Antigene C und E in 7—8 mg Trockensubstanz und die Antigene c und e in 9—10 mg Trockensubstanz nachgewiesen werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß an der gleichen Blutspur ein Rh-Antigen nach dem anderen nachgewiesen werden kann, da die Blutspur nach jeder Elution wieder verwertbar ist. G. GROSSE (Padua)

V. Molnar: Méthodes actuelles dans l'expertise des tâches de sang. (Gegenwärtige Methoden in der Begutachtung der Blutflecken.) Probl. Med. judic. drim. (Bucureşti) 1, 81—83 (1964) [Rumänisch].

Verf. studierte das Gruppensystem MN nach der Methode von NICKOLLS-BUDVARI, die er etwas verändert hat. Die Antikörper MN der Gewebe wurden in den meisten Proben nach einem

Monat nachgewiesen und in 70% der Fälle nach 2 Monaten. — Verf. untersuchte auch mit einigen Veränderungen nach der Methode von SMITHIES die Haptoglobine. Hp wurde noch nach 2 Wochen gefunden (Hp 2—2 und Hp 1—1). — Nach zwei Monaten wurde Hp in 70% der Versuche gefunden. Das faulende Blut ist unbenützbar. M. KERNBACH (Jassy)

Zoltan Pósalaky, Günter Kiefer und Walter Sandritter: Quantitative histochemische Untersuchungen über die säurefeste Anfärbung des Spermienkopfes. [Inst. f. exp. Med., Ungar. Akad. d. Wiss., Budapest u. Path. Inst., Univ., Gießen.] Histochemie 4, 312—321 (1964).

Verff. berichten über die Färbung von Spermienköpfen nach Feulgen, Fastgreen mit Gallo-cyaninchromalaun und Kristallviolett. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Färbung mit Kristallviolett gewidmet. Es zeigte sich bei Anwendung quantitativer cytophotometrischer Methoden, daß die nach der Färbung gebundene Kristallviolettmenge der DNS-Menge des Spermiumkopfes proportional ist. Vermutlich beruht die säurefeste Färbung auf einer Bindung des Kristallvioletts an die Phosphatgruppen der Nucleinsäuren. Die spezielle Anordnung der Nucleoproteine im Spermium spielt nach der Vermutung der Verff. eine wesentliche Rolle für die Säurefestigkeit, deren Ursache im übrigen aber noch nicht geklärt sei. H. LEITHOFF

P. Schlunegger: Präparation von Querschnitten kleiner Einzelfasern zur mikroskopischen Untersuchung. Kriminalistik 19, 78—80 (1965).

Verf. empfiehlt bei der Untersuchung des Querschnittes von Haaren, das mit einem fettlösenden Mittel gewaschene und danach mit Aceton getrocknete Haar zwischen Celluloseacetatfolien einzubetten. Die Markstruktur kann mit der Färbung nach PAPPENHEIM sichtbar gemacht werden. Bei synthetischen Fasern wird als Einbettmaterial „Technovit“ genommen. Zum sicheren Wiederauffinden der Fasern wird eine Leitkerbe verwendet, in die vorher ein dickes Haar und später die zu untersuchende Faser gelegt wird. Einzelheiten der Methode müssen im Original nachgelesen werden. G. SCHÜTTRUMPF (Heidelberg)

P. Busse Grawitz: Hören beginnende Entzündungsprozesse mit dem Eintritt des Todes auf? [Clin. Alemana, Cordoba, Argentinien.] Zbl. allg. Path. path. Anat. 105, 446—450 (1964).

Ja. — Nach Schädigung des subcutanen Bindegewebes lebender Kaninchen finden sich zunächst Reaktionen an den Zellkernen der Fibrocyten: Die rein basophilen Kerne (A-Form) erfahren eine Umgruppierung ihres Chromatins (B-Form), die Kernmasse lockert sich auf, das Cytoplasma wird zunehmend acidophil (C-Form), schließlich erscheinen leukocytäre Zellen (D-Form), die sich gut von Blutleukocyten unterscheiden lassen. Mit 60 verschiedenen Substanzen, Bakterien und physikalischen Schädigungen durchgeföhrte Versuche haben gezeigt, daß der Zeitpunkt des ersten Auftretens ortständig transformierter leukocytärer Zellformen von der Art der Schädigung abhängt, sich genau ermitteln läßt und zwischen 1 min (50%ige Traubenzuckerlösung, 50%ige Natronlauge) und 4½ Std (1%iges Adrenalin) beträgt. BUSSE GRAWITZ nennt diesen Termin „kritischer Zeitpunkt“. Zur Untersuchung der Frage, ob die Zelltransformation mit dem Eintritt des Todes schlagartig aufhört, wurde wie folgt verfahren: 24 Std vor Versuchsbeginn wurde bei Kaninchen die Haut an den Seitenflächen des Rumpfes enthaart. In gleichen Abständen wurden mittels Tusche Quadrate von 1 cm Kantenlänge markiert, in das Zentrum der Areale wurde zu dem jeweils zuvor ermittelten Zeitpunkt 0,1 ml der betreffenden Substanz injiziert bzw. eine Schnittwunde angelegt. Der „kritische Zeitpunkt“ für Schnittverletzungen war zuvor mit 9 min bestimmt worden. Um die Blutzirkulation zum festgesetzten Zeitpunkt völlig zu unterbinden, wurde in Narkose das Herz freigelegt und mittels Scherenschlag auf die Sekunde extirpiert. Histologische Untersuchungen der Hautstücke nach 15 min zeigten, daß die einmal begonnene Entzündung im toten Tier bzw. im abgetrennten Hautstück mit Unterbindung der Blutzirkulation schlagartig aufhört. Eine Vorverlegung des „kritischen Zeitpunktes“ ließ sich nicht ermitteln. FASSKE (Borstel)°

M. Muller, A. Marchand-Alphant, P. H. Muller, A. Debarge et F. M. Oliveira de Sa: Notes préliminaires sur l'étude des mitochondries dans les premiers stades de la destruction des cadavres. (Vorläufige Mitteilung über Studien an Mitochondrien in den ersten Stadien der Leichenzersetzung.) [Inst. Méd. Lég. et Sociale, Lille.]

[Soc. Méd. Lég. et Criminol. de France, 14. X. 1963.] Ann. Méd. lég. 44, 58—62 (1964).

Untersuchungen an Mitochondrien verschiedener Organe mittels einer modifizierten Färbung nach ALTMANN erlauben nach Ansicht der Verff. recht exakte Angaben zur Todeszeitbestimmung. Die Untersuchungstechnik, die hierbei zur Anwendung kam, wird ausführlich erläutert.

JAKOB (Coburg)

Luigi Nanetti: Ricerche sperimentali di tanatologia ematologica. Comportamento dei reticoloцитi nel cadavere. (Experimentelle Untersuchungen über hämatologische Thanatologie. Das Verhalten der Reticulocyten im Leichenblut.) [Inst. Med. Leg. e Assicuraz., Univ., Ferrara.] Zaccaria 38, 353—368 (1963).

Verf. untersucht an 15 erwachsenen Albinoratten beiderlei Geschlechts (Durchschnittsgewicht 200 g) und an 15 erwachsenen Kaninchen vor und nach Tötung der Versuchstiere in Äthernarkose das Verhalten der Reticulocyten, deren Zahl auf je 1000 Erythrocyten bezogen wird (%). Unter dem Einfluß verschiedener Temperaturen werden Blutproben 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 18, 24, 30, 36, 42 und 48 hpm entnommen. Nach dem Ergebnis sinkt die Zahl der Reticulocyten nach anfänglichen Schwankungen ab; sie erreicht bei der Ratte 42 hpm und beim Kaninchen 48 hpm den Nullwert. Verf. stellt mit Hilfe der Heilmeyerschen Formel (Handbuch der inneren Medizin: Blut und Blutkrankheiten. Berlin: Springer 1951) fest, daß zunächst die weniger reifen Reticulocytenformen verschwinden und deutet diesen Befund dahingehend, daß der Reticulocyteneschwund Folge der postmortal fortdauernden Erythrocytenreifung sei.

MALLACH (Tübingen)

F. M. Oliveira de Sa, A. Debarge et P. H. Muller: A propos de l'aspect histologique de l'autolyse. (Ein Beitrag zum histologischen Aspekt der Autolyse.) [Inst. Méd. Lég. et Soc., Lille.] Ann. Méd. lég. 44, 403—415 (1964).

Nach einleitenden Ausführungen über die physikalischen und chemischen Vorgänge in Zusammenhang mit der Autolyse und Hinweisen auf die diesbezüglichen früheren Veröffentlichungen (SCHUTZENBERGER 1874, SALKOWSKI 1889, GAUTIER 1892 und JACOBY 1900) werden zunächst Untersuchungen von LAUNOY bezüglich des Einflusses der Temperatur auf die Autolyse erörtert und Ergebnisse der Arbeiten von RONDONI, BIANCHINI, DIETRICH/HELGER, FALCO u.v.a. diskutiert. Es folgen Berichte über die Untersuchungsergebnisse weiterer Autoren über Autolyse in Muskeln, Leber, Niere, Blut und anderen inneren Organen. Es wird abschließend die Ansicht vertreten, daß wir nur sehr wenig über die Vorgänge, die zur Autolyse führen, wissen. Die Autoren halten es daher für empfehlenswert, die von ihnen referierten Untersuchungen eingehend zu studieren und unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse über jedes Organ Tabellen mit den bisher festgestellten Vorgängen anzufertigen. Dies wäre unter anderem deswegen von großer Bedeutung, weil die sehr oft an Gerichtsmediziner gestellte Frage nach der Todeszeit mit Hilfe dieser Aufstellungen mit größerer Präzision beantwortet werden könnte.

ARBAB-ZADEH (Düsseldorf)

A. De Bernardi e P. Tappero: Gli aspetti microfluoroscopici dell'edema polmonare. II. Possibilità di una diagnosi differenziale con il liquame putrefattivo. (Das mikrofluoroskopische Bild des Lungenödems. II. Differentialdiagnose an Verwesungsflüssigkeiten.) [Inst. Med. Leg. e Assicuraz., Univ., Torino.] Minerva med. 84, 14—16 (1964).

Das Vorhandensein einer ausgesprochenen, gelbgrünen Fluorescenz innerhalb der Lungenalveolen auf ungefärbten Paraffinschnitten deutet darauf hin, daß die Alveolen Ödemflüssigkeit enthalten; dieser Befund ist stets vorhanden, auch wenn die Verwesungsprozesse sehr fortgeschritten sind; er ist auf den Eiweißgehalt der Ödemflüssigkeit zurückzuführen. Sein Fehlen beweist jedoch nicht, daß die Alveolen keine Ödemflüssigkeit enthielten, da der postmortale Abbau zur Zersetzung der Eiweißkomponenten geführt haben kann. G. GROSSER (Padua)

A. F. Rubezhansky: Jamming of hair between the cranial bones. Sud.-med. Èskpert. 7, Nr 4, 47—48 (1964) [Russisch].

E. Ronai: Verfahren zum Abformen an Lebenden, Toten, sowie Gegenständen (Moulage). Kriminalistik 19, 161—162 (1965).

G. Romhányi: Über die submikroskopische strukturelle Grundlage der metachromatischen Reaktion. [Inst. f. Path. Anat., Univ., Pécs.] Acta histochem. (Jena) 15, 201—233 (1963).

Material und Methode: Verwendung von Paraffinschnitten von formolfixierten Geweben, vergleichsweise auch von Carnoy-, Bouin- und Bleiacetat-Formalin-fixierten Geweben. Es wurden verschiedene Bindegewebe untersucht (Nabelschnur, Hahnenkamm, embryonaler und postembryonaler Knorpel, Cornea, menschliche Aorta sowie andere Gefäßwände, Zwischenwirbelscheibe, Haut, Sehnen, Synovia). Zur Untersuchung der Metachromasie der DNS wurden Zellkerne vor und nach Trypsinbehandlung der Schnitte untersucht. Schließlich ist die metachromatische Reaktion der Strukturlipoide von Querschnitten peripherer Nerven und des Gehirns bzw. der Niere von Mensch und Ratte geprüft worden. Als Testsubstanzen verwendete Verf. *in vitro* mit Chondroitinsulfat oder mit Heparin präcipitierte Kollagenfibrillen (Einzelheiten dazu s. Original). Die verwendeten Farbstoffe waren: Toluidinblau (Geigy, Schuchardt) und Azur I, vergleichsweise auch Thionin und Methylenblau. Das Toluidinblau Geigy ergab *in vitro* in einer 0,002%igen Lösung mit 0,02% des oben genannten Chondroitinsulfats einen spektroskopischen Index (E 540/630) von 1,75. Die Färbung erfolgte mit einer 0,1%igen gepufferten Farbstofflösung (zwischen pH 2,6 und 5,2) 10 min, in speziellen Fällen 2 Std. Zur Stabilisierung der metachromatischen Reaktion wurde eine sog. Präcipitationsfärbung durchgeführt: Abtrocknung der Präparate nach der Färbung bzw. Nachspülung mit dem entsprechenden Puffer und anschließende Behandlung mit 2%iger Ferricyanidlösung sowie Überschichtung mit einer Gummi arabicum-Lösung, die 0,1%iges Ferricyanid enthielt. Danach Trocknung und Canadabalsam (die metachromatische Reaktion blieb so seit 5 Jahren erhalten). Anwendung der klassischen v. Ebnerschen Phenolreaktion. Untersuchung der Präparate im Licht- und Polarisationsmikroskop, feucht während und nach der Färbung, nach Trocknung und Eindecken der Präparate etc. Polarisationsoptisch wurde im weißen wie auch im monochromatischen Licht der verschiedenen Wellenlängen untersucht (unter Benutzung eines großen Leitz-Monochromators). Zur quantitativen Bestimmung der Anisotropie-Effekte verwendete Verf. einen Kompensator nach BRACE-KÖHLER sowie einen Berek-Kondensator. — Ergebnisse: Die außerordentlich mannigfaltigen Ergebnisse werden detailliert abgehandelt über die metachromatische Reaktion der verschiedenen Bindegewebsstrukturen, die Anisotropieänderung durch die metachromatische Reaktion, über den Dichroismus der metachromatisch gefärbten Fasern, die Dispersion der Doppelbrechung derselben in Abhängigkeit von der Wellenlänge, die polarisationsoptischen Zeichen der Micellierung in der Farbstofflösung selbst und bei Vorhandensein einer chromotropen Substanz, über die Wirkung der Entwässerung oder Präcipitation auf die Stärke und die Stabilität der metachromatischen Reaktion, über die Stärke der metachromatischen Anisotropie im Verhältnis zur ursprünglichen Stärke der Doppelbrechung, der betreffenden Strukturen mit dem polarisationsoptisch erfassbaren metachromatischen Index, über polarisationsoptische Befunde an anderen mesenchymalen metachromatischen Gewebsstrukturen, über Beziehungen zwischen der metachromatischen Anisotropie und der kollagenen Grundstruktur der Bindegewebssubstanzen, über metachromatische Reaktion epithelialer Schleimsekrete und schließlich der Desoxyribonucleinsäure sowie der Strukturlipoide — diese in den entsprechenden Abschnitten genau abgehandelten Ergebnisse müssen im Original nachgelesen werden (da die Einzelheiten wesentlich sind). Das entscheidende Ergebnis ist die Feststellung des Verf., daß die metachromatische Reaktion der verschiedenen Mucopolysaccharide, der DNS der Zellkerne sowie der Strukturlipoide eine orientierte Farbstoffablagerung an die anisotrope Strukturgrundlage dieser Gewebs-elemente darstellt. Es handelt sich demnach um eine Art topochemischer Reaktion im Sinne von W. J. SCHMIDT, Dichroismus, metachromatische Doppelbrechung und Metachromasie werden als Folgeerscheinungen derselben mikrostrukturellen Grundlage, d.h. der orientierten und dichten Anlagerung der Farbstoffmoleküle an die chromotrope Substanz angesehen. Durch die zuvor genannte Präcipitationsbehandlung kann die metachromatische Reaktion verstärkt und stabilisiert werden, wodurch ihre quantitative Erfassung durch Einsetzen des sog. metachromatischen Index möglich ist. Dieser Index gibt das Verhältnis der durch die orientierte Farbstoffablagerung verursachten Doppelbrechung zu der ursprünglichen Doppelbrechung der Struktur an. Schließlich wurde auf Grund des anisotropen Charakters der metachromatischen Färbungsreaktion auf die anisotrope mikroskopische Struktur der genannten metachromatischen Gewebelemente gefolgert. Da die metachromatische Reaktion durch die genannten drei optischen Erscheinungen: Dichroismus, Doppelbrechungsänderung und Metachromasie gekennzeichnet ist und diese Erscheinungen ihre Maxima in demselben spektralen Gebiet haben, kann angenommen werden, daß sie durch dieselbe mikrostrukturelle Grundlage der orientierten Ablagerung der Farbstoffe verursacht sind.

LINDNER (Hamburg)°°

J. Jahnecke und U. Jahnecke: Vergleichende histometrische Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Fixationsmethoden auf das histologische Bild der Niere. [Path. Inst., Katharinenhosp., Stuttgart.] Frankfurt. Z. Path. 73, 574—582 (1964).

Ausgehend von der mangelhaften Schätzfunktion des Auges bei der Beurteilung von Tubulus-, Epithel- und Lumenfläche wird an Hand der histometrischen Auszählung durch Planimetrie der Frage nach der Beeinflussung der Meßwerte durch Fixierungslösungen (5%iges Formalin, Lilliesche Lösung, Maximowsche Lösung und 96%iger Alkohol) nachgegangen. Als Testobjekt dienten Leichennierien von akut nicht renal verstorbenem Kranken, die spätestens 4 Std nach dem Tode entnommen worden waren. Die Auswertung wird nach einem auf diese Fragestellung zugeschnittenen sign-Test-Verfahren vorgenommen. Die Fixierung in Formalin hatte den gleichen Effekt wie die in Lilliescher Flüssigkeit. Sowohl in Alkohol als auch in Maximowscher Lösung (hier weniger stark) kommt es zu einer erheblichen Gewebsschrumpfung, besonders im Bereich der Tubuli contorti I und II. Durch die Ermittlung einer Fixationskonstanten wird ein Ausweg aufgezeigt, verschieden fixiertes Material doch noch mit hinreichender Genauigkeit nach Maß und Zahl vergleichen zu können. Das Testverfahren hat den Vorteil der Berücksichtigung, daß zusammengesetzte Populationen beim Vergleich zweier Nieren erfaßt werden sollen.

BURCK (Tübingen)^{oo}

William P. Whitney II and Herbert L. MacDonell: Forensic applications of the electron microprobe. (Forensische Anwendung der Elektronen-Mikrosonde.) [Res. and Developm. Labor., Techn. Staffs Div., Corning Glass Works, Corning, N.Y.] [16. Ann. Meet., Amer. Acad. of Forensic Sci., Chicago, 29. II. 1964.] J. forens. Sci. 9, 511—519 (1964).

Nach einer kurzen Beschreibung des Verfahrens werden die Möglichkeiten und Voraussetzungen seiner Anwendung in der Spurenuntersuchung erörtert. Das zu untersuchende Spurenmaterial muß eine Fläche von wenigstens 5 μ aufweisen, es muß leitfähig und vakuumresistent sein. Zur Vorbereitung eines Präparates gehört im allgemeinen metallurgischer Schliff und Polierung nach Kunststoffeinbettung. An Splittern von Autolacken wurde die Verteilung verschiedener Elemente (Fe, Ti) in den einzelnen Schichten des Querschnitts qualitativ und semiquantitativ dargestellt; die gezeigten Abbildungen mit Superposition der Oszilloskopkurven auf die elektronenmikroskopisch erfaßte Struktur des (zerstörungsfrei analysierten) Schliffs sind eindrucksvoll. Für die Untersuchung von Gemälden kann man Proben unter Erhaltung der originalen Abfolge der Farbschichten durch Punktation mit einer schlanken Injektionsnadel entnehmen. Als weitere Anwendungsform wird der Nachweis von Fe und Cr in histologischen Schnitten beschrieben.

BERG (München)

Rodney R. Ruch, John D. Buchanan, Vincent P. Quinn, Sandra C. Bellanca and Raymond H. Pinker: Neutron activation analysis in scientific crime detection. Some recent developments. (Neutronenaktivierungsanalyse in der wissenschaftlichen Kriminalistik. Einige neuere Entwicklungen.) [Gen. Atomic Div., Gen. Dynamics Corporation, San Diego, Police Dept., Los Angeles, Calif.] [15. Ann. Meet., Amer. Acad. Forensic Sci., Chicago, 14. II. 1963.] J. forens. Sci. 9, 119—133 (1964).

Einleitend gehen die Verff. auf die Vorteile der Neutronen-Aktivierungsanalyse (NAA) ein, die darin bestehen, daß das Material nicht zerstört wird und eine außerordentlich hohe Nachweisempfindlichkeit bei sehr genauer quantitativer Bestimmung eines Elementes gegeben ist. Die Anwendung der NAA bei den Gerichtschemikern ist zur Zeit noch sehr beschränkt. Das mag zum Teil an den hohen Kosten eines Kernreaktors mit genügend hoher Neutronenintensität (10^{12} bis 10^{13} Neutronen/cm 2 /sec; Kosten ca. 1 Mill.), aber auch an der noch geringen Verbreitung praktischer Möglichkeiten dieser Analysenmethode. Als markantes Beispiel wird der Nachweis von Arsen in den Haaren Napoleons und von Arsen und Quecksilber in den Resten von Erich XIV. von Schweden hervorgehoben. Erstmalig wurde die NAA 1948 bei einem kanadischen Gericht verwendet. Die vorliegende Arbeit ist in zweierlei Hinsicht interessant: einmal wegen des Nachweises außerordentlich kleiner Materialmengen, charakterisiert durch die Spurenelemente auch bei nicht biologischem Material, was von großem forensischen Interesse ist, und zum anderen wegen des Versuches, durch radiochemische Trennung festzustellen, ob eine Person eine Feuerwaffe abgeschossen hat oder nicht. — Die Aktivierungsanalyse ist eine analytische Technik, welche Kernreaktionen verwendet, um verschiedene stabile Elemente in radioaktive Isotope zu verwandeln, wobei anschließend eine genaue quantitative Bestimmung der Aktivität zur

quantitativen Konzentrationsangabe dieses Elements führt. Solche Kernreaktionen werden durch langsame (thermische) Neutronen, schnelle Neutronen, Protonen mit hoher Energie, Deuteronen, Alphateilchen, Elektronen, Röntgen- oder Gammastrahlen erzielt. Wegen der leichten Herstellung von relativ langsamem Neutronenströmen wird in der Praxis nur mit solchen Kernreaktionen gearbeitet. Die Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein stabiler Atomkern ein langsames Neutron aufnimmt, wird durch den Wirkungsquerschnitt gemessen. Jede Kernart hat ihren charakteristischen Wirkungsquerschnitt gegen thermische Neutronen. Normalerweise liegt dieser Querschnitt in der Größenordnung von 10^{-24} cm^2 pro Kern. Als Einheit wird die Größe von $10^{-24} \text{ cm}^2 = \text{ein Barn}$ genannt und die normalen Wirkungsquerschnitte zwischen 10^{-5} bis 10^6 Barn gefunden. Je größer der Wirkungsquerschnitt, um so höher ist die Nachweisempfindlichkeit des betreffenden Elements. Wenn beispielsweise eine Probe N stabile Goldkerne enthält (welche ausschließlich aus Au^{197} bestehen), die einen Wirkungsquerschnitt von a und der Neutronenfluß, dem die Probe ausgesetzt ist, b beträgt, dann ist gemäß der Reaktion: $\text{Au}^{197} + n^1 = \text{Au}^{198} + \gamma^0$ der Anteil der gebildeten Au^{198} -Kerne $= N \cdot a \cdot b/\text{sec}$. In diesem Beispiel ist das gebildete Au^{198} radioaktiv, indem es durch β -Zerfall (Halbwertszeit 2,7 Tage) in das stabile Hg^{197} übergeht. Der β -Zerfall ist mit einer γ -Strahlung mit der Energie 0,411 MeV verbunden. Die Kombination von β -Teilchen mit der charakteristischen 0,411 MeV-Gammastrahlung ist ein „Fingerabdruck“ für die Identifizierung des betreffenden Elements. Wird die Probe über eine längere Zeit bestrahlt, so wird ein Gleichgewichtszustand erreicht, bei dem gerade so viel Au^{198} -Kerne gebildet werden, als zerfallen. Dieser Zustand wird mit Sättigungsaktivität bezeichnet. Die erreichte Aktivität (Zerfallszahl/sec) ist eine Funktion der Bestrahlungsduer. Sie kann ausgedrückt werden als A_0 (in Zerfallszahl/sec) $= N \cdot a (1 - e^{-0,693 t_i / t_{0,5}})$, wobei t_i die Dauer der Bestrahlungszeit und $t_{0,5}$ die Halbwertszeit des radioaktiven Isotops angibt. Der eingeklammerte Ausdruck wird häufig als Sättigungstherm bezeichnet. Sein Betrag liegt zwischen 0 und 1 (für t_i gleich unendlich). Nach Abschluß der Bestrahlung der Probe mit Neutronen kann die Aktivität der Probe durch die Formel A Zerfall in der Zeit $t = A_0 \cdot e^{-0,693 t / t_{0,5}}$ angegeben werden. Wichtig für die Analyse ist, daß die Zahl der zerfallenen Elemente pro Sekunde proportional ist der Menge des vorhandenen Elements. In der Praxis wird dabei eine Standardprobe verwendet, in welcher die Konzentration des gesuchten Elements exakt bekannt ist. Sowohl die zu untersuchende Probe als auch die Standardprobe werden unter denselben Bedingungen bestrahlt, die gemessenen Zerfallszahlen stehen dann im gleichen Verhältnis wie ihre Konzentrationen, womit, da die Standardkonzentration genau bekannt ist, durch die Messung der Zerfallszahlen auch die Konzentration des gesuchten Elementes genau festliegt. Die Proben werden mit einem Gammastrahlspektrometer, der aus einem Natriumjodidkristall besteht, dem ein Vielkanal-Analysator angeschlossen ist, gezählt. Mit diesem System können die verschiedenen Gammastrahlergien bestimmt werden und damit die Art des Elements, welches in der Probe enthalten ist. Wenn es auf die Messung eines bestimmten Elements ankommt und der Störspiegel anderer aktiverter Elemente sehr hoch liegt, muß eine radiochemische Trennung vor der Zählung zwischengeschaltet werden. — *Experimentelle Durchführung.* Bei der Bestrahlung muß eine geringe, aber genau ausgewogene Substanzmenge einmal kurzzeitig (15 sec bis 3 min), dann langzeitig (30—60 min) bestrahlt werden. Die kurzzeitige Bestrahlung findet in der Luftröhre des Reaktors statt, wobei die kurzlebigen aktivierten Elementen in der Probe bestimmt werden. Nach der langzeitigen Bestrahlung der Probe wird eine Zeit von 2—3 Wochen gewartet, damit die kurzzeitigen Aktivitäten absinken und anschließend die Zerfallszahlen gemessen. Die Probe wird dabei aus der bestrahlten Plastikkapsel in eine frische unbestrahlte Kapsel gebracht, um Beiträge von Verunreinigungen der Plastikkapsel auszuschalten. Die langzeitige Bestrahlung wurde bei einem Neutronenfluß von $1,8 \cdot 10^{12}$ Neutronen/cm².sec durchgeführt, während die kurzzeitige Bestrahlung im Luftrohr bei einer Intensität des Neutronenflusses von $2,8 \cdot 10^{12}$ erfolgte. Die Neutronen wurden in einem 250 kW-TRIGA-Mark-I-Kernreaktor erzeugt. Bei der langzeitigen Bestrahlung können bis zu 40 Proben in einem rotierenden Gefäß des Reaktors gleichzeitig bestrahlt werden. Die Nachweisempfindlichkeit von 67 Elementen in diesem TRIGA-Reaktor werden: durch J. D. BUCHANAN, Activation analysis with a TRIGA reactor. Proceeding of the 1961 Internat. Conference on Modern Trends in Activation Analysis, College Station, Texas, December 15—16, 1961, p. 72—77 mitgeteilt. Die mittlere Nachweisempfindlichkeit dieser 67 Elemente beträgt 0,01 μg oder 0,01 ppm in einem Gramm Probe. Dabei ist bei 19 Elementen die Nachweisempfindlichkeit 10 bis 10000mal größer als die mittlere Nachweisempfindlichkeit. Die Nachweisempfindlichkeit kann durch Anwendung stärkerer Neutronenströme oder längerer Bestrahlungszeit und Zählzeit verbessert werden. Einige Elemente, wie Sauerstoff und Stickstoff, werden besser durch schnelle Neutronen aktiviert als durch langsame, ebenso die Elemente

Fluor, Silicium, Schwefel, Phosphor, Chrom und Eisen. — *Bisherige Ergebnisse.* Es wurden die handelsüblichen Plastikmaterialien, Reifen, Gummi, Autofette, Holz, Glas, Papier, Tinte und Erdproben untersucht. — Bei den Plastikproben wurden 19 verschiedene handelsübliche Plastikmaterialien analysiert, um die Spurenverunreinigungen festzustellen. Ca. 0,5 g wurde als Probe 30 sec bestrahlt und unmittelbar darauf gezählt, um die kurzlebigen Elemente, insbesondere Aluminium und Titan zu erfassen. 2—3 g Probesubstanz wurden für 30 min bestrahlt und über eine Zeit von mehreren Wochen abklingen lassen, um die langlebigen Elemente Natrium, Chlor, Mangan, Kupfer, Cadmium, Barium, Antimon, Brom, Zink, Arsen und Gold zu messen. Das Ergebnis dieser 19 Analysen ist in einer Tabelle zusammengestellt, die zeigt, daß trotz gleichartiger Plastiksubstanzen keine gleiche Analyse auftritt. Die Polyäthylenfolien verschiedener Hersteller zeigen auch eine unterschiedliche Analyse. Anhand zweier verschiedener Plastikproben, einer Polypropylen- und einer roten Rücklichtsubstanz wurde gezeigt, daß die Homogenität der Propylenprobe um Größenordnungen besser ist als die Homogenität der roten Rücklichtfolie. Dabei wurden Mengen von 25—50 mg analysiert. Im Oktober 1962 beim Treffen der kalifornischen Kriminalistenvereinigung wurde bereits über dieses Ergebnis berichtet (J. D. BUCHANAN, R. H. PINKER und V. P. GUINN). — *Automobil-Reifengummi.* Es wurden neun verschiedene Reifengummi auf die beschriebene Weise analysiert, wobei ein Gewicht von 0,3 bis 0,6 g für die langzeitige Bestrahlung und ein Probegewicht von 0,2—0,5 g für die 30 sec-Bestrahlung angewendet wurde. Alle Messungen wurden mittels Parallelproben durchgeführt, wobei der Unterschied innerhalb der 10% Grenze lag. In den Proben kommen die Elemente Aluminium, Natrium, Chlor, Mangan, Zink und Titan in hohen Konzentrationen vor, wobei unter hoher Konzentration immer die im Verhältnis zur Nachweisgrenze verstanden wird. Die Menge von 2,3—10 ppm ist hoch im Verhältnis zur Nachweisgrenze des Mangans, die bei $5 \cdot 10^{-5}$ ppm in 1 g Probe liegt. Damit können diese Analysen auch mit einer Ausgangssubstanzmenge von 0,1 mg mit guter Genauigkeit durchgeführt werden, wobei die Bestrahlungszeit nur 1 Std oder weniger betragen darf. Acht Elemente (Al, Na, Cl, Mn, Zn, S, Ti und Sb) wurden in wenigstens einer der untersuchten Proben gefunden. Die ersten fünf waren in allen neun Proben vorhanden. — *Automobil-Fette.* 30 handelsübliche Fettproben im Gewicht von 0,5—0,8 g wurden sowohl mit der 30 sec- als auch mit der 30 min-Bestrahlung aktiviert. Es wurden elf verschiedene Elemente gefunden (Na, Al, Cl, Ca, V, Mn, Zn, As, Br, Mo, Ba). Es ist offensichtlich, daß keine der 30 Fettproben die gleiche Analyse liefert. Wenn die reine Fettprobe vorliegt, kann daher aus der Aktivierungsanalyse der Hersteller dieses Fettes identifiziert werden. Es wurde auch versucht, den Schmutzanteil, welcher im Automobilfett vorhanden ist, zu trennen von dem reinen Fett, so daß es möglich ist, aus dem reinen Fett die Art des Fettes anzugeben und aus den Verschmutzungen die Art der Verunreinigungen, was bei der Identifizierung von Abschmierungen anläßlich Verkehrsunfällen von wesentlicher Bedeutung ist. — *Holz.* Neun verschiedene Holzproben im Gewicht von 5—29 mg wurden für 1 min und mit 60 min bestrahlt. Es wurden sechs Elemente festgestellt: Mn, K, Al, Cl, Na, Cu. Die Analyse ergibt große Unterschiede bei den verschiedenen Holzarten, jedoch wurde bei der Prüfung der Homogenität gefunden, daß innerhalb einer Holzsorte ebenfalls sehr starke Unterschiede in den Spurenelementen auftreten. — *Glas.* Neun verschiedene Glasproben, Gewicht von 0,7—2,5 g wurden 30 min bestrahlt. Die kurze Bestrahlungszeit ist wegen der vorherrschenden Intensität von Aluminium nicht von Erfolg. Es wurden sechs Elemente gefunden: Sc, Hf, Na, Ba, Zr, Sb. Die Identifizierung von Glasmaterial ist forensisch von besonderer Wichtigkeit (Augenglas, Windschutzscheibe, Fensterglas, Flaschengläser usw.). — *Papier und Tinte.* Bei neun verschiedenen Papierproben im Gewicht von 3—12 mg und Bestrahlungszeiten von 0,25 und 60 min wurde ebenfalls Aluminium als überwiegend bei kurzen Bestrahlungszeiten erkannt. Die Elemente bei langer Bestrahlungszeit sind Na, Cl, Cu, Sb, Mn, Sc, La, Al. Es bestehen bei Papieren deutliche Unterschiede in der Spurenanalyse, so daß eine Identifizierung der Papierprobe mittels der Spurenanalyse möglich erscheint. Bei Tinten konnte eine Identifizierung nicht erfolgen, da die Trägersubstanz Papier in ihren Spurenelementen vorherrscht. Es war nicht möglich, Elemente, die der Tinte zu eigen sind, neutronenanalytisch zu identifizieren. — *Erdproben.* Das wenige Versuchsmaterial bei diesen Erdproben zeigt in einem Fall der Identifizierung die Elemente Sc, Co, Cr, Na und Mn. — *Nachweis von Schießpulverrückständen.* Die forensisch interessante Frage, ob aus einer Hand ein Schuß abgefeuert worden ist, wurde bisher mittels des Paraffintestes behandelt, wobei sich über die Diphenylamin-Reaktion mit den Pulverteilchen eine blaue Farbe bildet. Dieser Test ist jedoch sehr unsicher, so daß es nahe lag, zu überprüfen, ob die Elemente Blei, Antimon und Barium, die sog. Schmauchelemente, an einer Schußhand nachweisbar sind. Zunächst wurde festgestellt, daß bei einer Schußabgabe die Schmauchelemente vorzugsweise

am Zeigefinger und an der Haut zwischen Daumen und Zeigefinger nachzuweisen sind. Die Aktivierungsanalyse ist empfindlich genug, um Antimon und Barium an diesen Stellen feststellen zu können. Zunächst wurde festgestellt, daß Personen, die längere Zeit keine Pistole abgeschossen haben, einen Antimon- und Bariumgehalt, der bei $0,05\text{--}0,5 \mu\text{g}$ liegt, nachweisen lassen. Der Antimongehalt liegt bei $0,01\text{--}0,03 \mu\text{g}$. Wenn jedoch eine Person einen Revolver abgefeuert hat, liegt der Wert bei $4 \mu\text{g}$ für Barium und $1 \mu\text{g}$ für Antimon. Die Bemühungen konzentrieren sich auf eine günstige Abnahme der Schmauchrückstände von der Hand. Die nunmehr allein verwendete Methode besteht in der Anwendung einer 1%igen Salpetersäurelösung auf Filterpapier, mit dem die Hand abgewischt wird. An vier verschiedenen Waffen und Munitionen wird das Ergebnis der Antimon-, Barium- und Kupferanalyse bei Vergleich der rechten und linken Hand tabellarisch wiedergegeben. Man erkennt, daß die Antimon- und Bariumbeträge an der rechten Hand höher sind als an der linken. Es wurde auch der Einfluß verschiedener Abnahmemethoden, der Einfluß verschiedener Kaliber sowie Munitionsarten, Windeffekte, Windrichtung untersucht. Das Barium-Antimonverhältnis soll für verschiedene Waffen und Munitionen charakteristisch sein, so daß anhand dieses Verhältnisses die Art der Waffe bzw. die Art der Munition, welche zum Schuß verwendet worden ist, angegeben werden kann. Diese Methode der Neutronenaktivierungsanalyse, angewendet auf die Untersuchung der Schmauchrückstände von Schußhänden, scheint auf Grund der Ausführung sehr zukunftsreich.

SCHÖNTAG (München)

J. Godsell: Fingerprint techniques. (Fingerabdrucktechnik.) [Fingerprint Branch, New Scotland Yard, London.] [4. Symp., Soc., 28. X. 1961.] J. forens. Sci. Soc. 3, 79—87 (1963).

Auf die sogar volkstümliche Verbindung des Begriffs Fingerabdrücke mit dem Gerichtsverfahren, die in den beiden Sätzen: „Soll das nicht noch im Laboratorium untersucht werden“ und „Haben diese Beweisstücke auch die Daktyloskopie gesehen“ wird hingewiesen. In einem geschichtlichen Teil werden als Urheber der Fingerabdrucksysteme F. GALTON, W. HERSCHEL und E. HENRY Ende des vorigen Jahrhunderts angegeben, die bewiesen haben, daß die Fingerabdrücke individuell sind und die Papillarlinien ein Leben lang unverändert bleiben, falls sie nicht durch schwere Verletzungen verändert werden. Schon HENRY hat die Klassifizierung der Formen: Bögen, Schleifen, Wirbel und Kombinationen vorgenommen. Die Zahl der Kombinationen der Muster von zehn Fingern liegt über 1 Million. Diese Zahl ergäbe eine unhandliche Arbeitsmethode. HENRY fand, daß 5% aller Fingerabdrücke Bögen sind, die Schleifen 60% ausmachen und die Wirbel und Kombinationen 35%. Er faßt Bögen und Schleifen zusammen mit der Bezeichnung „L“. Wirbel und Kombinationen bezeichnet er mit „W“. Die möglichen Formen für einen Finger sind damit auf „L“ oder „W“ reduziert. Die möglichen Kombinationen bei zehn Fingern ergibt sich damit zu $2^{10} = 1024$. Das von HENRY entwickelte Registrierungssystem wird in Einzelheiten dargelegt und erklärt. Durch paarweises Zusammenfassen von je zwei Fingern, beispielsweise rechter Daumen und rechter Zeigefinger als erstes Paar bis zum linken Ringfinger und linken Kleinfinger als fünftes Paar kann HENRY alle Kombinationen in ein Quadrat mit 32 Kästchen Seitenlänge, insgesamt also 1024 Kästchen einordnen. Die Formel für eine derartige Kombination hat beispielsweise die Form LW—WL—LL—WW—LW. Über einen Schlüssel mit vier Quadranten werden die Karteikarten schnell zugänglich gemacht. Beispielsweise wird das 20. Quadrat der 11. Horizontalreihe 20/11 genannt. Diese Klassifizierung ist zwar einfach, aber etwas umständlich in der Handhabung. Trotzdem wird dieses System in vielen Ländern verwendet. Einzelheiten des Klassifizierungssystems werden dargelegt. Die weitere Identifizierung stützt sich auf die Auszählung der Papillarlinien, die zwischen Deltas und Kernen sowie inneren und äußeren Enden der Linien liegen. Die mannigfachen Feinheiten im Papillarlinienbild wie Inseln, Gabelungen, scharfe Enden, Ringbildung usw. werden als Identifizierungsmerkmale herangezogen. Anhand von vier Photos wird die Identität und die Nichtidentität anschaulich mittels der Details der Linien gezeigt. Die gleichen, aber auch die unterschiedlichen Formen sind anhand der Papillarlinienbilder leicht zu erkennen. — Der Vertretung der Fingerabdruckgutachten vor Gericht wird ein gesonderter Abschnitt gewidmet, wobei durch zwei Photos, in der die Charakteristika des Fingerabdruckes eingezeichnet sind, auf den Richtertisch gelegt werden. Die übliche Verteidigung versucht, den am Tatort gesuchten Fingerabdruck als berechtigt zu begründen. Dem möglichen (seltenen) Verteidigungseinwand: „Haben Sie die Vermessenheit, diesen Schmutzfleck am Tatmaterial als Fingerabdruck zu bezeichnen?“, soll der Sachverständige mit der Begründung entgegentreten, daß hier ein unfreiwillig entstandener Schweißabdruck am Tatort zurückgelassen wurde, von dem nicht er-

wartet werden kann, daß er in den Einzelheiten so sauber und vollständig ist wie der im Büro angefertigte Vergleichsabdruck unter Idealbedingungen. Die Abdrücke werden niemals als identisch bezeichnet, sondern nur „vom gleichen Finger erzeugt“. — Die zweckmäßigste Sammlung von Fingerabdrücken wird durch die Tatsache vorgeschrieben, daß am Tatort entweder mehrere Fingerabdrücke oder nur einer gesetzt worden ist. Je nach diesen Tatumsständen wird eine Zehnfingersammlung oder eine Einzelfingersammlung zur Auswertung heranzuziehen sein, wobei wegen der Vielzahl der Möglichkeiten noch weitere Unterteilung in Verbrecherklassen vorgenommen werden. Villeneinbrecher, Geschäftseinbrecher, Bankeinbrüche, Autodiebe usw. werden in gesonderten Sammlungen erfaßt. — Zur Behandlung der am Tatort gesicherten Abdrücke wird die Zusammensetzung untersucht, wobei der Fingerabdruck aus 98% Wasser und der Rest aus Salzen, Säuren, Eiweißstoffen und Spurenelementen bestehen soll. Dazu kann Material aus Fettdrüsen oder Haaröl oder dergleichen als Fremdsubstanzen gelangen. Liegt ein feuchter Fingerabdruck auf nicht adsorbierender Oberfläche vor, so wird zur Entwicklung des Fingerabdrucks ein passender Puder mit einer Bürste aufgestreut. Für dunkle Oberflächen ist ein Quecksilberkalkpuder als besonders geeignet befunden worden, für helle Oberflächen Holzkohle, Graphit oder Lampenruß. Die Zunahme der Kunststoffgegenstände führt infolge der hydrophoben Eigenschaften ihrer Oberflächen zur verstärkten Bedeutung des Grundsatzes: „Je eher am Tatort untersucht wird, desto besser die Erfolgschancen.“ Auf den Oberflächen von Münzautomaten (Metalloberflächen) wird der Rauch von brennendem Campher angewandt, während hochpolierte Metallflächen mit dieser Methode keine guten Ergebnisse liefern. Für Messingbehälter empfiehlt sich die Anwendung von Joddämpfen. Wenn die Abdrücke jedoch frisch sind, gibt es keine bessere Entwicklung als mit Puder. Vor der Verwendung des Ninhydrins (1954) wurde angenommen, daß Papier besonders schlecht für den Nachweis von Fingerabdrücken ist. Wenn der Fingerabdruck auf Papier einen hohen Fettgehalt hatte, ist der Abdruck auch noch längere Zeit mit Joddämpfen entwickelbar. Die Joddämpfe werden sehr schnell von dem Fett des Abdrückes absorbiert. Die Entwicklung mit Joddampf ist nicht beständig. Fixiert wird das Jod am Fingerabdruck nicht, weil sonst eine weitere chemische Behandlung nicht mehr durchgeführt werden kann. Die Natriumchloridrückstände im Fingerabdruck können mit Silbernitrat entwickelt werden. Die Empfindlichkeit dieses Reagens läßt jedoch zu wünschen übrig. 1954 wurde die Farbreaktion mit Ninhydrin, die bei Papierchromatogrammen seit längerer Zeit angewandt wurde, von zwei schwedischen Forschern auf die Fingerabdrücke übertragen. Dabei wird eine 0,2%ige Lösung von Ninhydrin in Aceton verwendet, der zu prüfende Gegenstand wird entweder besprüht oder in die Lösung getaut. Nach Verdunsten des Acetons wird der zu prüfende Gegenstand ca. 10 min auf 80° C erwärmt. Die Entwicklung tritt dann optimal in etwa 2 Tagen auf. In manchen Fällen kann es jedoch auch 4 Tage dauern. Auffallenderweise lieferten 15% der Testpersonen keine oder nur sehr schwache Fingerabdrücke mit dieser Methode. Etwa der gleiche Prozentsatz von Testpersonen lieferte ausgezeichnete Resultate. 70% der Testpersonen führten zu Fingerabdrücken mittlerer Qualität. Es ist nicht so, daß die schlechten Reaktionen wegen Fehlens der Aminosäuren bei diesen 15% Testpersonen begründet ist, sondern diese Personen haben einen Aminosäuretyp, der mit Ninhydrin nicht reagiert. Es wurde überprüft, ob das Fehlen der Reaktion mit irgendwelchen Krankheitszuständen, beispielsweise Geschwüren am Zwölffingerdarm im Zusammenhang steht. Bei einem medizinischen Versuch mit fünf Pat. gleicher Krankheit ergaben vier keine Reaktion, die fünfte jedoch ganz hervorragend starke Fingerabdruckreaktionen, so daß diese Theorie nicht konsequent durchgeführt werden konnte. Fest steht jedenfalls, daß die Verwendung der Ninhydrinreaktion den bisher geübten Methoden überlegen ist. — Anläßlich der Untersuchung eines sehr starken Blutabdruckes (Handfläche) auf einem Karton, bei dem sich zwischen der Handfläche und den Fingern ein freier Raum befand, wurden Testblutabdrücke durchgeführt. Zur Entwicklung der Blutabdrücke in der freien Stelle zwischen Handfläche und Finger empfiehlt sich eine Methode, bei der der Karton $\frac{1}{2}$ Std lang auf 100° erhitzt wird, um die Proteine zu erhärten, anschließend in einer 0,2%igen Farbstofflösung, bestehend aus Naphthalinschwarz 10B, die als Lösungsmittel 90% Methanol und 10% Eisessig enthält, $\frac{1}{2}$ Std getaut wird. Dann wird in einer 10%igen Essigsäurelösung der Karton gereinigt (Lösungsmittel Methanol), und schließlich in einer 5%igen Essigsäurelösung (Lösungsmittel destilliertes Wasser) aufbewahrt. Interessanterweise nimmt der Kontrast des dann sichtbar werdenden Abdruckes rasch ab, wenn man den Karton aus der letzten Lösung herausnimmt, so daß die Photographie in der Lösung erfolgen muß. Zwei Bilder, die den Erfolg des Verfahrens demonstrieren, werden gezeigt. — Zur Bestimmung des Alters von Fingerabdrücken wird angegeben, daß eine sichere Methode für diese Bestimmung nicht existiert, die Einflüsse auf die Altersbestimmung der Fingerabdrücke sind zu viele. In einzelnen

Fällen kann unter gewissen günstigsten Bedingungen das Alter eines Abdrucks angegeben werden. Die Entwicklung eines Fingerabdrucks kann manchmal auch noch nach Jahren von Erfolg sein. — Zur Abnahme von Vergleichsfingerabdrücken an Toten ist es zweckmäßig, die Lösung der Leichenstarre abzuwarten. Ebenso muß die pathologische Untersuchung abgewartet werden, um nicht Fremdmaterialien an die Leiche zu bringen, deren Herkunft nicht eindeutig festliegen würde und zu Täuschung Anlaß geben könnten. Die Schwierigkeit der Abnahme von Fingerabdrücken bei Toten liegt in der Verwesung der Leichen. Es können hier zwei Klassen unterschieden werden: Fälle, bei denen die Oberhaut noch erhalten ist und solche, wo lediglich die darunterliegenden Schichten noch vorhanden sind. Die wesentliche Schwierigkeit liegt auch im Auftreten von Fältungen nach dem Zusammenbruch der Hautgewebe. Zur Beseitigung der Falten ist es zweckmäßig, flüssiges Paraffinwachs oder Glycerin unter die Haut einzuspritzen. Wenn die Verwesung bereits so weit fortgeschritten ist, daß die Oberhaut ablösbar ist, kann diese über einen Testfinger oder über eine Testhand gestülpt und dann die Fingerabdrücke abgenommen werden. Auch die Untersuchung der Schichten unter der Oberhaut führen oft zu sehr guten Papillarlinienbildern. Hierbei kann die Einfärbung mit Tinte angewendet werden. Die besten Ergebnisse wurden erzielt mit einem Abdruck der Schicht mittels Silikon-Kautschuk, welcher katalytisch gehärtet wird. Diese Methode ist die gleiche wie beim Abdrucknehmen von Schartenspuren. Abschließend werden zwei praktische Fälle, welche die Abnahme von Fingerabdrücken bzw. Handflächenabdrücken an Leichen erforderlich machten, besprochen.

SCHÖNTAG (München)

R. L. Grant, F. Lyth Hudson and J. A. Hockey: A new method of detecting fingerprints on paper. (Eine Methode zum Nachweis von Fingerabdrücken auf Papier.) [Coll. of Sci. and Technol., Manchester.] J. forens. Sci. Soc. 4, 85—86 (1963).

Anläßlich der Untersuchung des Widerstandes von Papier in Abhängigkeit von atmosphärischen Verschmutzungen haben die Verff. eine neue Methode zum Nachweis von Fingerspuren gefunden. Dabei ergaben die Autoradiogramme von Papier, welches zum Nachweis von Metallpunktchen mit radioaktivem Schwefeldioxyd vorbehandelt war, nicht nur die normalerweise auftretenden Metallflecken, sondern auch regelmäßige Muster, die sich als Fingerabdrücke herausstellten. In der gegenständlichen Arbeit werden die Einzelheiten der Methode näher erläutert und Entwicklungsmöglichkeiten besprochen. Die experimentelle Durchführung der Methode besteht darin, daß $1,5 \text{ mm}^3$ von radioaktivem Schwefeldioxyd (Schwefel 35) bei Normaltemperatur und Druck in ein einfaches Vakuumsystem eingebracht wird und in eine 150 ml-Korkflasche gegeben wird. Der Druck innerhalb der Korkflasche wird durch Zugabe normaler Raumluft mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 66 % auf Atmosphärendruck gebracht. Das Papier wird für 12 Std dem Gas ausgesetzt. Nach dieser Zeit wird das überschüssige Schwefeldioxyd wieder abgepumpt. Die so behandelten Papierproben werden nach der Methode der Autoradiographie für eine Woche gegen einen Röntgenfilm gepreßt. Anschließend wird entwickelt, wobei sich an den Berührungsstellen des Papiers deutliche dunkle Punktchen zeigen. Der Fingerabdruck erscheint als Negativ in bezug auf den Röntgenfilm. Die hellen Partien entsprechen dem absorbierten Schwefeldioxyd. Erwähnenswert ist, daß die spezifische Aktivität des verwendeten radioaktiven Schwefeldioxys ungefähr 1 Milliecurie/Millimol beträgt. Die Menge des zugegebenen Gases ist nicht sehr wesentlich. Ein Überschuß ist günstiger als zu wenig, wobei nicht mehr als das Doppelte der oben angegebenen Menge verwendet werden soll, da sonst der Kontrast zwischen den entstehenden Fingerabdrücken und dem Untergrund auf dem Film leidet. Radioaktiver Formaldehyddampf wurde für derartige Versuche ebenfalls ausprobiert, wobei die Papierprobe 30 min mit radioaktivem Paraformaldehyd (Kohlenstoff 14) mit einer spezifischen Aktivität von 86,3 Mikrocurie/Milligramm bei Raumtemperatur behandelt wurde, anschließend das Papier in Kontakt zum Röntgenfilm für 15 Std gebracht wurde. Bei der Entwicklung des Films zeigen sich starke dunkle Stellen des Papieruntergrunds und nur schwache und skizzenhafte Spuren des Fingerabdrucks. Obgleich diese Methode 1958 von SAKAGUSHI als günstig vermutet worden ist, konnten keine befriedigenden Resultate erzielt werden. — Untersuchungsergebnis: Mit vier Photos wird die Leistungsfähigkeit der neuen Methode demonstriert. Bei starken Fingerabdrücken tritt ein Verlaufen der Linien und der Linienbegrenzungen ein. Die besten Ergebnisse erzielt man mit der Methode bei schwachen Berührungen des Papiers. Bei zu geringer Berührung werden die Linien in einzelne Punkte (die der Poren) aufgelöst. Außerhalb des Fingerabdruckes zeigen sich natürlich auch die Metallplättchen. Bei Fingerabdrücken auf einfachem Papp-Papier minderer Qualität ist der Papieruntergrund nahezu so stark geschwärzt wie der Bereich des Fingerabdrucks. Dieser Umstand kann nur beseitigt werden durch einen Kontrastentwickler und Druckpapier. — Es werden vier Nachteile der Methode

angegeben: 1. Das Papier nimmt entsprechend seiner Verunreinigungen Schwefeldioxyd auf. Je besser die Papierqualität, desto weniger geschwärtzt erscheint der Untergrund, desto besser die Kontraste zwischen Untergrund und Fingerabdruck. Für die Papiersorten, die mit einem hohen Ligningehalt aus Brei hergestellt sind, wie braunes Einwickelpapier, Zeitungspapiere und verschiedene Packpapiere, bringt die Methode nur unbefriedigende Erfolge. 2. Wenn der Fingerabdruck auf dem Papier vor der Behandlung mit Schwefeldioxyd älter als 10 Tage ist, ist die Methode ebenfalls unbrauchbar. 3. Alkalische Füllstoffe, beispielsweise Calciumcarbonat, die gewissen Papieren zugemischt sind, absorbieren in größerer Menge Schwefeldioxyd, so daß kein Kontrast zwischen dem Fingerabdruck und dem Untergrund auftritt. 4. Metallische Verunreinigungen (Eisen oder Kupfer) ergeben ebenfalls Punkte, die sehr ähnlich den Punkten der Papillarlinien erscheinen. Durch Behandlung des Papiers nach dem Versuch mit einer schwach sauren Ferrocyanatlösung lassen sich die Metallplättchen entwickeln und damit von den Fingerabdruckpunktchen unterscheiden. — Es werden weiter zwei Vorteile besprochen: Haltbarkeit des Fingerabdrucks über eine lange Zeit im Gegensatz zu den üblichen Farbentwicklungen von Fingerabdrücken. Die neue Methode ist außerdem unabhängig von der Papierfarbe und empfindlicher als die bisher verwendeten Farbreaktionen. Bei Verwendung von radioaktivem Kohlenstoff (^{14}C) mit einer Halbwertszeit von 5500 Jahren könnte der Fingerabdruck unbeschränkt haltbar gemacht werden.

SCHÖNTAG (München)

M. Ortega: La mesure de la résistance électrique du papier dans les analyses de documents. (Die Messung des elektrischen Widerstandes im Rahmen der Untersuchung von Dokumenten.) [Inst. Nat. Toxicol., Madrid.] Acta Med. leg. soc. (Liège) 16, 103—105 (1963).

Im Rahmen der Untersuchung von Dokumenten ist die Analyse des Papiers von wesentlicher Bedeutung. Es wird eine elektrische Schaltung angegeben, mit deren Hilfe der Widerstand von Papier gemessen werden kann. Durch einen Transformator wird eine Spannung von 500 bis 1500 Volt erzeugt. Über einen Gleichrichter und eine Siebkette, bestehend aus einem Widerstand von 30000 Ohm und 4 Mikrofarad wird die Spannung von 500 oder 1500 V auf die eigentliche Meßstrecke gelegt. Diese besteht aus dem gesuchten Papierwiderstand und in Reihe geschaltet 11 Megaohm. Der Strom, der durch diese Widerstände fließt, wird mittels eines niederohmigen Milliamperemeters bestimmt. Der Ausschlag des Milliamperemeters wird einmal mit dem gesuchten Widerstand und einmal ohne den gesuchten Widerstand gemessen, das Ausschlagverhältnis ist dann der gesuchte Widerstand +11 Megaohm zu 11 Megaohm. Mit den beiden Zeigerausschlägen läßt sich somit der gesuchte Widerstand R_x einfach errechnen zu $R_x = 11 \cdot (\text{Ausschlag ohne Papierwiderstand} - \text{Ausschlag der 11 Megaohm}) / \text{Ausschlag 11 Megaohm}$. — Die Messungen zeigen, daß die Papierwiderstände in der Größe von einigen Milliarden Ohm liegen. Der Widerstand von Dokumentenpapier ist sehr einheitlich und hat etwa 10 Milliarden Ohm. Der Papierwiderstand ändert sich auch nicht über die Zeit, wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind. Die Größe der einen Elektrode, auf welche der Papierbogen gelegt wird, beträgt 30×60 cm, die zweite Elektrode besteht aus einem Platindraht. Der Einfluß der Feuchtigkeit auf den Papierwiderstand ist außerordentlich groß. Bei Einbringen eines Papierbogens in ein feuchtes Zimmer kann der Widerstand auf den tausendsten Teil absinken. Wird die Feuchtigkeit durch Evakuieren entzogen, so geht der Widerstand wieder auf seinen ursprünglichen Wert zurück. Der Vorgang ist also reversibel. Dieser Feuchtigkeitseffekt muß sehr stark beachtet werden, da bei der Widerstandsmessung eine Austrocknung des Papiers stattfinden kann. Man soll also eine möglichst niedrige Meßspannung an das Papier anlegen, damit die Stromstärken klein werden und die entwickelten Wärmemengen niedrig bleiben. Bei zu hohen Spannungen, etwa 900—1000 V wurde bei gewissen Papiersorten auch ein Durchschlagen des Papiers beobachtet. Aus diesem Grunde wird die Messung zweckmäßigerweise nicht bei scharfer Trocknung des Papiers durchgeführt, sondern bei einem festen, reproduzierbaren Feuchtigkeitsgrad, der einen relativ geringen Widerstandswert des Papiers ergibt. Bei ein und demselben Papierblatt wird der Widerstand verschieden gemessen, je nach Beschriftung des Papiers, wobei dieser Widerstand abhängig ist von der verwendeten Tintensorte. Diese Veränderung des Widerstands wird auf Elektrophorese und chromatographische Effekte zurückgeführt. Auf die Altersbestimmung eines beschriebenen Papierblattes wird eingegangen und eine gewisse Möglichkeit durch die elektrische Messung gesehen. Die Anwesenheit von geringen Mengen von ionisierten Elementen kann mit der elektrischen Messung wie mit keiner anderen Methode bestimmt werden. Abschließend wird noch einmal betont, daß die Messung in einem Raum mit konstanter Feuchtigkeit unter Verwendung von Spezialelektroden durchgeführt werden muß.

SCHÖNTAG (München)