

BEITRÄGE ZUR GERICHTLICHEN MEDIZIN

*Begründet als „Beyträge zur gerichtlichen Arzneykunde“ von Joseph Bernt,
Wien 1818,
fortgeführt ab 1911 von A. Kolisko, A. Haberda, F. Reuter, P. Schneider,
W. Schwarzacher und L. Breitenecker*

Herausgegeben von

WILHELM HOLCZABEK

*o. Professor an der Universität Wien, Vorstand des Institutes für gerichtliche
Medizin in Wien*

Redaktion: Werner Boltz

Mit 106 Abbildungen

Mit Vorträgen auf der 52. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin in München
23.–27. Oktober 1973

BAND
XXXII
1974

VERLAG FRANZ DEUTICKE, WIEN

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Programm der 52. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin vom 23.-27. Oktober 1973 in München | XV |
| Begrüßungsansprachen | XXI |
| ALTHOFF, H.: Bei welchen Fragestellungen kann man aussagefähige patho-morphologische Befunde nach Exhumierungen erwarten | 287 |
| AMBRUS, C., KLAGES, U.: Tödliche häusliche Unfälle im Säuglings- und Kleinkindesalter | 254 |
| ARNOLD, W.: GC-MS-Nachweis von Opiumalkaloiden in Opiumzubereitungen | 199 |
| BALAZSY, S., FÖLDES, V., SERENYI, P., SZABO, A.: Analyse der Todesursachen der Polytraumatisierten | 267 |
| BARZ, J., MATTERN, R.: Angiographische Untersuchungen an Leichen zur Diagnose von Gefäßverletzungen | 103 |
| BECKMANN, G., HUHN, H., HAUCK, G.: Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Identifizierung der Opfer des Flugunfalles in Teneriffa 1972 | 247 |
| BEIER, G., DÖSCHL, R.: Schwerpunktshöhe und Trägheitsmoment beim Fußgänger | 60 |
| BEIER, G., LIEBHARDT, E., LANGWIEDER, K., PFEIFFER, U.: Zum statistischen Beweiswert der Insassenverletzungen bezüglich der Sitzposition bei Pkw-Unfällen | 92 |
| BEIER, G., PFRIMM, D.: Durch die Anstoßgeometrie bedingte Besonderheiten im Verletzungsbild tödlich verunglückter Fußgänger | 73 |
| BERG, S., BODE, G., SEKARDI, L.: Radiochemische Untersuchungen über den Verwendungsstoffwechsel von Leichenhaut in der Supravitalphase | 280 |
| BONTE, W.: Vorkommen und Beweiswert individueller Merkmale bei Sägespuren im Knochen | 230 |
| BOSCH, K.: Widerstandsmessung bei Stichen durch Textilien | 232 |
| BOSCH, K.: Zweifachunfall zwischen Einspurfahrzeugen | 120 |
| BOSCH, K.: Zum Nachweis von Lackspuren auf Textilien | 119 |
| BOSCH, K., SCHWEITZER, H., MILZ, U.: Veränderungen des Schreibdrucks unter der Einwirkung von Alkohol | 33 |
| BOHM, E.: Zur Ultrastruktur von Blutungen nach wiederholter Traumatisierung | 104 |
| BOHM, E., BURCHARD, W. G., KLAR, H. J., WEHR, K.: Morphologie und Elementverteilung an Ein- und Ausschuß | 242 |
| BOSCHE, J., BURGER, E.: Bromidgehalt im Knochen nach Vergiftung mit bromhaltigen Sedativa | 185 |
| BREITENECKER, L.: In memoriam Prof. Dr. Franz Josef Holzer | V |
| BREITER, J., HELGER, R.: Dünnschichtchromatographischer Schnellnachweis wichtiger Arzneimittel und Rauschgifte | 187 |
| BRINKMANN, B.: Interkonversion des PGM ₁ -Phänotyps unter besonderen Bedingungen | 141 |
| CHUNDELA, B., SLECHTOVA, R.: Die Anwendung der Gaschromatographie und Massenspektrometrie in der forensischen Chemie zum Nachweis von Arzneimitteln und ihrer Metabolite | 206 |
| DÖRING, G., BERG, S.: Der Nachweis von Vergiftungen durch bromhaltige Schlafmittel bei Skelettfunden | 183 |
| EISENMAYER, W., HENN, R., BECKMANN, G.: Klinische und pathologisch-anatomische Befunde der Paraquat-Vergiftung | 262 |
| FUNK, F.: Die Beurteilung von Delikt und strafrechtlicher Verantwortlichkeit bei Gebrauch von Opiaten und ähnlichen Substanzen, vor allem beim sog. „Entzugssyndrom“ | 7 |
| FUNK, F.: Möglichkeiten und Grenzen der Aussage des Elektroenzephalogramms zur Drogenintoxikation im Rahmen forensischer Verfahren | 47 |
| GELDMACHER-v. MALLINCKRODT, M., LINDORF, H. H., RABART, U., WEISS, H.: Zur Bewertung der Serumcholinesteraseaktivität in Leichen bei Verdacht auf eine E 605-Vergiftung | 215 |

| | Seite |
|---|-------|
| GRUBER, H.: Ein Verfahren zur Bestimmung der Schußentfernung durch elektrographische Untersuchungen an Textilien | 240 |
| HAUCK, G., MOLL, H. R.: Versuch zum Nachweis von Cannabis-Inhaltsstoffen in der Ausatemluft | 221 |
| HEIFER, U.: Grundlagen und Aufgaben einer modernen Verkehrs-Unfall-Ursachenforschung und -Rekonstruktion | 57 |
| IFFLAND, H.: Zum Problem der Untersuchung von Altblutproben | 136 |
| JAROSCH, K., KAISER, G.: Beurteilung der Zurechnungsfähigkeit unter Drogeneinfluß nach dem österreichischen Strafgesetz | 11 |
| JUNGWIRTH, J., WOLL, S.: Populationsgenetische und forensische Untersuchungen der GPT aus dem südbayrischen Raum | 145 |
| KAISER, G., JAROSCH, K.: Stoßstangenverletzungen bei Fußgängern | 69 |
| KAFERSTEIN, H., STICHT, G., DETMER, J.: In vivo und in vitro Mabolismus von Bromharnstoffderivaten beim Menschen | 171 |
| KIJEWSKI, H.: Neue Aspekte in der Schußentfernungsbestimmung durch Anwendung der flammenlosen Spektralphotometrie | 238 |
| KLAGES, U., WILHELM, F.: Eisenwanderung in faulenden Geweben | 286 |
| KLOSE, I.: Soziologische Untersuchungen an den zur Vaterschaftsbegutachtung gelangenden Personen | 167 |
| KLUG, E.: Chemische Befunde bei Vergiftungen durch Bromharnstoffderivate | 173 |
| KURZ, A., DOTZAUER, G.: Vergleich des Fettsäuremusters zwischen menschlichem Fett- und Lebergewebe bei Nichtalkoholikern und Alkoholikern | 139 |
| LANGWIEDER, K.: Innere Sicherheit im Auto – Eine Untersuchung des HUK-Verbandes über 30.000 Pkw-Unfälle mit Insassenverletzung | 78 |
| LAVES, W.: Professor Francis Edward Camps zum Gedenken | 5 |
| LEHTI, H., PENTTILÄ, A., KATAJA, M.: Die modifizierte Bender-Probe in der klinischen Trunkenheitsuntersuchung | 294 |
| LINS, G., HEINEMANN, Th.: Rekonstruktion eines außergewöhnlichen Selbstmordes durch Decapitation | 248 |
| LUFF, K., LUTZ, F. U., BROMME, H.: Ergebnisse einer Untersuchung tödlicher Unfälle von Kraftfahrzeuginsassen unter Berücksichtigung medizinischer und technischer Aspekte | 91 |
| MAAG, F.: Epilepsie und Verkehrsunfall | 105 |
| MACHATA, G.: Toxikologische Analyse: Testversuche IV | 191 |
| MACHATA, G., VYCUDILIK, W.: Adsorptionsverfahren zur Bestimmung von Arzneimitteln in biologischem Material | 190 |
| MAJOR, A., KRAJCSOVICS, P.: Alkoholgenuss der Kinder und Jugendlichen in Ungarn | 132 |
| MICHAILOV, R.: Die Persistenz von Geschlechtschromatin in Zellkernen innerer Organe bei Aufbewahrung unter verschiedenen Bedingungen | 301 |
| MÖLLER, M. R., TAUSCH, D., SEHMER, I.: Experimentelle Untersuchungen an Enzymen des Alkoholabbaus bei Lebercirrhose | 138 |
| NAEVE, W.: Fragestellungen und Ergebnisse rechtsmedizinischer Obduktionen im Auftrage von Berufsgenossenschaften und Versorgungsämtern | 289 |
| NAEVE, W.: Tod in der Beruhigungszelle | 255 |
| NAGY, L., MOLNAR, A.: Über die Gewinnungsmethoden der in alkoholischen Getränken vorhandenen Begleitstoffe | 216 |
| NEISS, A.: Weitere Ergebnisse der Röntgenidentifikation | 245 |
| OEPEN, I.: Bestimmung der Adenylatkinase (AK)- und Adenosindesaminase (ADA)-Typen an Leichenmuskulatur | 148 |
| POHL, K. D.: Naturwissenschaftlich-kriminalistische Spurenanalytik bei Verkehrsunfällen | 109 |
| REINHARDT, G., ZINK, P.: Die Verteilung des Thalliums im tierischen Organismus bei akuten Vergiftungen | 227 |
| SATERNUS, K., PALM, W.: Zum Verletzungsmuster der HWS nach Erhängen | 273 |
| SCHMIDT, G.: Rechtsfragen bei wissenschaftlichen Versuchen an Leichen | 122 |
| SCHMIDT, G.: Versuchsdaten als Grundlage einer gerichtsmedizinischen Rekonstruktion von Verkehrsunfällen | 100 |
| SCHNEIDER, V.: Über rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an vital und postmortal entstandenen „Thromben“ | 279 |
| SCHRANZ, D.: Zahnärztliche Gesichtspunkte bei der Rekonstruktion von Verkehrsunfällen | 108 |
| SCHRÖDER, J.: Bemerkungen zum Enhancement-Phänomen | 152 |
| SCHULZ, E: Rekonstruktion von Verkehrsunfällen und Fahrzeuguntersuchungen | 96 |

| | Seite |
|---|-------|
| SCHÜTZ, C., HA, Y. D., POST, D., SCHÜTZ, H.: Ausscheidungsprofile nach Einnahme therapeutischer und suicidaler Dosen von Bromureiden | 181 |
| SCHWEITZER, H., WEBER, W.: Genormte Stichversuche aus schräger Richtung | 233 |
| SCHWINGER, E.: Markerchromosomen in der Vaterschaftsbegutachtung | 163 |
| SPANN, W.: Aufgaben des Münchener Instituts für Rechtsmedizin in Vergangenheit und Zukunft | 1 |
| SPRINGER, E., STAAK, M., MITTMAYER, H.-J.: Mehrdimensionale Untersuchungen über Apothekeneinbrüche | 16 |
| STAAK, M., MITTMAYER, H.-J., SPRINGER, E.: Verhaltenskriterien und strafrechtliche Verantwortlichkeit bei Apothekeneinbrüchen | 24 |
| STOFER, A. R., ULRICH, L.: Experimentelle Untersuchungen zur Frage akuter lebensbedrohlicher Zwischenfälle durch Lokalanästhetica | 259 |
| TAUSCH, D.: Experimentelle Untersuchungen über den histologischen Nachweis frischer ischämischer Herzmuskelschädigung mit der Methode nach Lie und Mitarbeiter .. | 274 |
| TOMORUG, E.: Prophylaktische Maßnahmen gegen Straftaten bei Drogeneinfluß | 29 |
| TRÖGER, H. D., JUNGWIRTH, J.: Vergleichende Untersuchungen zur Empfindlichkeit von Ouchterlony-Verfahren und Überwanderungselektrophorese. Artspezifität – Immunologischer Spermanachweis | 156 |
| TRÖGER, H. D., LIEBHARDT, E.: Zur zeitlichen Nachweigrenze des Y-Chromosoms an Blutspuren und Haaren | 159 |
| TRUBE-BECKER, E.: Zum Tod bei Drogenabusus | 50 |
| WEHR, K.: Kriminelle Abtreibung mit Weinrautenwurzeln (<i>Ruta graveolens</i> L.) | 126 |
| WEHR, K., RATHSCHLAG, L.: Trübungs-pH-Messungen basischer Arzneimittel | 193 |
| WINTER, E.: Die Beeinflussung des optokinetischen Nystagmus durch Psychopharmaka | 40 |
| ZINK, P., REINHART, G.: Anstoßverletzungen am Unterschenkel bei Verkehrsunfällen .. | 66 |

Programm

der 52. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin
vom 23. bis 27. Oktober 1973 in München

Präsident: Prof. Dr. W. SPANN

Dienstag, 23. 10. 1973

Begrüßungsabend

Mittwoch, 24. 10. 1973

| | Seite |
|--|-------|
| Eröffnung | |
| der 52. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin | |
| Begrüßungsansprachen und Grußadressen | XXI |
| W. SPANN: Aufgaben des Münchener Instituts für Rechtsmedizin in Ver- | |
| gangenheit und Zukunft. | 1 |
| W. LAVES: Zur Erinnerung an Prof. Camps. | 5 |

Wissenschaftliches Programm

Hauptthema: Strafrechtliche Verantwortlichkeit bei Drogeneinfluß

| | |
|---|----|
| 3 F. FUNK: Die Beurteilung von Delikt und strafrechtliche Verantwortlichkeit bei Gebrauch von Opiaten und ähnlichen Substanzen, vor allem beim sogenannten Entzugssyndrom | 7 |
| 4 K. JAROSCH, G. KAISER: Beurteilung der Zurechnungsfähigkeit unter Drogeneinfluß nach dem Österreichischen Strafgesetz | 11 |
| 5 E. SPRINGER, M. STAAK, H.-J. MITTMAYER: Mehrdimensionale Untersuchungen über Apothekeneinbrüche | 16 |
| 6 M. STAAK, H.-J. MITTMAYER, E. SPRINGER: Verhaltenskriterien und strafrechtliche Verantwortlichkeit bei Apothekeneinbrüchen | 24 |
| 7 E. TOMORUG: Prophylaktische Maßnahmen gegen Straftaten bei Drogen- einfluß | 29 |
| 8 G. MÖLLHOF: Versicherungsmedizinische Bewertung von Suchterkrankungen | — |
| 9 K. BOSCH, H. SCHWEITZER, U. MILZ: Veränderungen des Schreibdruckes unter der Einwirkung von Alkohol und Medikamenten | 33 |
| 10 E. WINTER: Die Beeinflussung des optokinetischen Nystagmus durch Neuroleptika | 40 |
| 11 F. FUNK: Möglichkeiten und Grenzen der Aussage des EEG zur Drogen- intoxikation im Rahmen forensischer Verfahren | 47 |
| 12 M. VAMOSI: Gerichtsmedizinische Gesichtspunkte über die durch Drogen- einfluß verursachten Todesfälle (Eine Analyse der Drogenodesfälle in Stockholm 1969-1972) | — |
| 13 E. TRUBE-BECKER: Zum Tod bei Drogenabusus | 50 |

| Hauptthema: Rekonstruktion von Verkehrsunfällen | | Seite |
|---|--|-------|
| 14 | U. HEIFER: Grundlagen und Aufgaben einer modernen Verkehrsunfall-Ursachenforschung und -Rekonstruktion | 57 |
| 15 | E. GÖGLER: Medizinisch-technologische Analyse von Verkehrsunfällen (Organisation, Methodik, Zielsetzung, Kosten, Ergebnisse) | — |
| 16 | G. BEIER, R. DÖSCHL: Schwerpunktshöhe und Trägheitsmoment beim Fußgänger | 60 |
| 17 | P. ZINK, G. REINHARDT: Anstoßverletzungen am Unterschenkel bei Verkehrsunfällen | 66 |
| 18 | G. KAISER, K. JAROSCH: Stoßstangenverletzungen bei Fußgängern | 69 |
| 19 | H.-J. MITTMAYER, H. G. KÖNIG, E. SPRINGER, M. STAAK: Die Unterschenkelfraktur tödlich verunglückter Fußgänger – Möglichkeiten und Grenzen der Unfallrekonstruktion | — |
| 20 | G. BEIER, D. PFIEM: Durch die Anstoßgeometrie bedingte Besonderheiten im Verletzungsbild tödlich verunglückter Fußgänger | 73 |
| Diskussion | | |
| 21 | K. LANGWIEDER: Innere Sicherheit im Auto – Eine Untersuchung des HUK-Verbandes über 30.000 PKW-Unfälle mit Insassenverletzung | 78 |
| 22 | K. LUFF, F. U. LUTZ, H. BRÖMME: Ergebnisse einer Untersuchung tödlicher Unfälle von Kraftfahrzeuginsassen unter Berücksichtigung medizinischer und technischer Aspekte | 91 |
| 23 | G. BEIER, E. LIEBHARDT, K. LANGWIEDER, U. PFEIFFER: Zum statistischen Beweiswert der Insassenverletzungen bei PKW-Unfällen | 92 |
| 24 | E. SCHULTZ: Rekonstruktion von Verkehrsunfällen und Fahrzeuguntersuchung | 96 |
| 25 | D. KALLIERIS: Eine Fallgewichtsbeschleunigungsanlage zur Simulation von Aufprallunfällen – Prinzip und Arbeitsweise | — |
| 26 | G. SCHMIDT: Versuchsdaten als Grundlage einer gerichtsmedizinischen Rekonstruktion von Verkehrsunfällen | 100 |
| 27 | J. BARZ, R. MATTERN: Angiographische Untersuchungen an Leichen zur Diagnose von Gefäßverletzungen | — |
| 28 | B. BRINKMANN: Zur Histomorphologie und Begutachtung zweizeitig verlaufender Rupturen großer Arterien | — |
| 29 | E. BÖHM: Zur Ultrastruktur von Blutungen nach wiederholter Traumatisierung – Ein Beitrag zur Unfallrekonstruktion | 104 |
| 30 | K. S. SATERNUS, G. DOTZAUER, G. BERGHAUS, W. BERGS: Der plötzliche Tod am Lenker (Eine Untersuchung von 90 Fällen) | — |
| 32 | D. SCHRANZ: Zahnärztliche Gesichtspunkte bei der Rekonstruktion von Verkehrsunfällen | 108 |
| 33 | K. D. POHL: Naturwissenschaftlich-kriminalistische Spurenanalytik bei Verkehrsunfällen | 109 |
| 34 | K. BOSCH, E. BÖHM: Zum Nachweis von Lackspuren an Textilien | 119 |
| 35 | K. BOSCH: Nachweis eines Zweifachunfalles zwischen einspurigen Fahrzeugen | 120 |
| 36 | G. SCHMIDT: Rechtsfragen bei wissenschaftlichen Versuchen an Leichen | 122 |
| Freie Themen | | |
| 37 | K. WEHR: Abtreibung mit Weinrautenwurzeln (<i>Ruta graveolens</i>). | 126 |
| 38 | R. WILLE: Schwangerschaftsabbruch in Schleswig-Holstein. Erfahrungen und Meinungen unter Studentinnen und Ärzten | — |

- 39 St. WIRSICH, K. HINRICHSEN, R. WILLE: Nachuntersuchungen an 1820 sterilisierten Frauen

Donnerstag, 25. 10. 1973

Freie Themen

- 40 A. MAJOR, P. KRAJCSOVICS: Alkoholgenuss der Kinder und Jugendlichen in Ungarn 132
- 41 R. SCHUSTER: Statistische Untersuchung über die Beeinflussbarkeit verschiedener Berufs- und Altersgruppen durch veränderte Rechtsprechung bei Trunkenheitsdelikten im Straßenverkehr —
- 42 R. HELMER, H. WEGNER, I. KRAFT: Experimentelle Untersuchungen zur Fahrtüchtigkeit nach Einnahme eines bromhaltigen Schlafmittels sowie nach gleichzeitigem Alkoholgenuss —
- 43 M. VAMOSI: Vergleichende Untersuchungen über Atemtestmethoden —
- 44 H. KNUPLING: Rechenhilfsmittel für die Rückrechnung in der Anstiegsphase —
- 45 H. IFFLAND: Zum Problem der Untersuchung von Altblutproben 136
- 46 J. G. GOSTOMZYK, H. REINEKE, P. NEUMANN, H. LEITHOFF: Besteht ein Unterschied in der Blutalkoholkonzentration zwischen der Blutentnahme am rechten und linken Arm? —
- 47 M. MÖLLER, D. TAUSCH, I. SEHMER: Experimentelle Untersuchungen an Enzymen des Alkoholabbaus bei Leberzirrhose 138
- 48 A. KURZ, G. DOTZAUER: Vergleich des Fettsäuremusters menschlichen Fett- und Lebergewebes bei Alkoholikern und Nichtalkoholikern 139

Serologie

- 49 K.-G. HEIDE, N. PETERSEN, B. BRINKMANN: Forensische Verwertbarkeit von quantitativen Enzymuntersuchungen bei Klärung strittiger Abstammungsverhältnisse —
- 50 B. BRINKMANN: Interkonversion des PGM1-Phänotyps unter besonderen Bedingungen 141
- 51 J. JUNGWIRTH, S. WOLL: Populationsgenetische und forensische Untersuchungen der GPT aus dem südbayerischen Raum 145
- 52 R. HILGERMANN: Neue Erfahrungen zur Typendiagnostik im Posttransferrin-System —
- 53 I. OEPEN: Bestimmung der Adenylatkinase- und Adenosindesaminase-Typen an Leichenmuskulatur 148
- 54 J. SCHRODER: Bemerkungen zum Enhancement-Phänomen 152
- 55 Ch. RITTER, I. WAIYAWUTH: Untersuchungen über die HL-A-Hemmkapazität von Blutspuren und ihre Verwendbarkeit in der forensischen Spurenkunde —
- 56 H. D. TRÖGER, J. JUNGWIRTH: Vergleichende Untersuchungen zur Empfindlichkeit von Ouchterlony Verfahren und Überwanderungselektrophorese. Artspezifität – Immunologischer Spermanachweis 156
- 57 F. BRETTEL, D. K. HOLTKAMP: Die Blutgruppenbestimmung am Knochen mit der Absorptions-Elutions-Methode —
- 58 H. D. TRÖGER, E. LIEBHARDT: Zur zeitlichen Nachweisgrenze des Y-Chromosoms in Blutspuren und Haaren 159
- 59 E. SCHWINGER: Marker-Chromosomen in der Vaterschaftsbegutachtung 163

| | |
|---|-----|
| 60 I. KLOSE: Soziologische Untersuchungen an den zur Vaterschaftsbegutachtung gelangenden Personen | 167 |
| 61 N. PETERSEN, K.-G. HEIDE: Der Beweiswert von Zeugungsfähigkeitsgutachten bei strittigen Abstammungsfragen unter Berücksichtigung biostatistischer Auswertungen von Blutgruppenbefunden | — |

Freitag, 26. 10. 1973

Toxikologie

| | |
|--|-----|
| 62 H. KÄFERSTEIN, G. STICHT: In vivo und in vitro-Metabolismus von Bromharnstoffderivaten beim Menschen | 171 |
| 63 E. KLUG: Chemische Befunde bei Vergiftungen durch Bromharnstoffderivate | 173 |
| 64 D. POST, H. SCHÜTZ: Über Ausscheidungsprofile nach der Einnahme therapeutischer Dosen von Carbromal (ADALIN®). | — |
| 65 G. DÖRING, S. BERG: Der Nachweis von Vergiftungen durch bromhaltige Schlafmittel bei Skelettfunden | 183 |
| 66 J. BÖSCHE, E. BURGER: Bromidgehalt im Knochen nach Vergiftung mit bromhaltigen Sedativa | 185 |
| 67 J. BREITER, R. HELGER: Dünnschichtchromatografischer Schnellnachweis wichtiger Arzneimittel und Rauschgifte | 187 |
| 68 G. MACHATA, W. VYCUDILIK: Adsorptionsverfahren zur Bestimmung von Arzneimitteln in biologischem Material | 190 |
| 69 K. WEHR, K. RATHSCHLAG: Trübungs-pH-Messungen basischer Arzneimittel | 193 |
| 70 W. ARNOLD: Computergesteuerter GC/MS-Nachweis von Opiumalkaloiden in Opiumzubereitungen (Berliner Tinke, Pantopon-Lösung, Opiumtinktur usw.). | 199 |
| 71 B. CHUNDELA, R. ŠLECHTOVÁ: Die Anwendung der G.C./M.S.-Kombination in der forensischen Toxikologie zum Nachweis von Arzneimitteln und ihrer Metaboliten | 206 |
| 72 H. KÄFERSTEIN, G. STICHT: Ein einfacher und empfindlicher Nachweis von Insektiziden (Cholinesterasehemmern) in Blut und Organen | — |
| 73 M. GELDMACHER- v. MALLINCKRODT: Zur Bewertung der Serum-Cholinesterase-Aktivität in Leichenblut bei Verdacht auf eine E 605-Vergiftung | 215 |
| 74 P. SCHMUTTE: Nachweis und Problematik von Lösungsmittelintoxikationen | — |
| 75 M. RAMMS: Zur tödlichen Vergiftung bei Erdgas | — |
| 76 E. LEUCHT: Zum Nachweis von Captagon im Urin (2 Selbstversuche). | — |
| 77 G. MEGGES: Zum Nachweis von Isonicotinsäurehydrazid (INH) im biologischen Material | — |
| 78 H. JOACHIM, K. D. POHL: Alkoholverteilungsstörungen nach INH-Medikation | — |
| 79 A. MOOSMAYER, K. BESSERER: Zur Analytik von Theophyllin-Derivaten | — |
| 80 L. NAGY, A. MOLNAR: Über die Gewinnungsmethoden der in den alkoholischen Getränken vorhandenen Begleitstoffe | 216 |
| 81 G. HAUCK, H. R. MOLL: Versuche zum Nachweis von Haschisch-Wirkstoffen in der Ausatemluft | 221 |
| 82 G. REINHARDT, P. ZINK: Die Verteilung des Thalliums im tierischen Organismus bei akuten Vergiftungen | 227 |

| Kriminalistik | Seite |
|---|-------|
| 83 W. BONTE: Vorkommen und Beweiswert individueller Merkmale bei Sägespuren im Knochen | 230 |
| 84 K. BOSCH: Widerstandsmessung bei Stichen durch Textilien | 232 |
| 85 H. SCHWEITZER, W. WEBER: Genormte Stichversuche aus schräger Richtung | 233 |
| 86 H. KIJEWSKI: Neue Aspekte in der Schußentfernungsbestimmung durch Einsatz der flammenlosen Atomabsorptionsspektralfotometrie | 238 |
| 87 H. GRUBER: Ein Verfahren zur Bestimmung der Schußentfernung durch elektrographische Untersuchungen an Textilien | 240 |
| 88 K. WEHR, E. BÖHM: Morphologie und Elementkomposition bei Ein- und Ausschuß | — |
| 89 G. RYVARDEN: Ermittlung von Schußentfernungen mit dem Rasterelektronenmikroskop samt Analysezusatz | — |
| 90 G. SCHULZ: Zur Methodik der photographischen Schädelidentifizierung bei Verwendung eines Umkehrfarbfilms | — |
| 91 A. NEISS: Weitere Ergebnisse der Röntgenidentifikation | 245 |
| 92 G. BECKMANN, H. HUHN, G. HAUCH: Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Identifizierung der Opfer des Flugunfalles in Teneriffa 1972 | 247 |
| 93 P. VOLK: Forensisch-pathologische Befunde bei den Ausgrabungen auf dem Münsterplatz in Freiburg 1973 | — |
| Freie Themen | |
| 94 B. FORSTER, G. FRIEDRICH: Biochemische Untersuchungen zur Totenstarre | — |
| 95 G. FRIEDRICH: Redoxzustände des postmortalen Herzmuskels | — |
| 96 B. FORSTER, D. ROPOHL, P. RAULE: Neuere Untersuchungsergebnisse zur Lösung der Totenstarre | — |
| 97 ALLE MITARBEITER der Abt. gerichtl. Medizin der Medizinischen Fakultät der Techn. Hochschule Aachen: Zur Überwindung administrativer Mängel des Routinebetriebes | — |
| 98 G. LINS, H. HEINEMANN: Rekonstruktion eines außergewöhnlichen Selbstmordes durch Decapitation | 248 |
| 99 C. AMBRUS, U. KLAGES: Tödliche häusliche Unfälle im Kleinkindesalter | 254 |
| 100 L. TAMASKA: Cytomegalia infantum. Ein Beitrag zur Ursache des plötzlichen Todes im Kindesalter | — |
| 101 W. NAEVE: Der Tod in der Beruhigungszelle | 255 |
| 102 A. R. STOFER, L. ULRICH: Experimentelle Untersuchungen zur Frage akuter lebensbedrohlicher Zwischenfälle durch Lokalanaesthetika | 259 |
| 103 D. GERLACH: Drogenhepatopathie und Hepatitis (Histologische und histochemische Befunde) | — |
| 104 W. EISENMAYER, R. HENN, G. BECKMANN: Klinische und pathologisch-anatomische Befunde der Paraquat-Vergiftung | 262 |
| Samstag, 27. 10. 1973 | |
| 105 S. BALAZSY: Analyse der Todesursachen der Polytraumatisierten (209 Fälle) | 267 |
| 106 K. S. SATERNUS, W. PALM: Zum Verletzungsmuster der HWS nach Erhängen | 273 |
| 107 L. TAMASKA: Ammonshornblutungen bei Schädelverletzungen | — |

| | |
|---|-----|
| 108 D. TAUSCH: Vergleichende experimentelle Untersuchungen über den histologischen Nachweis frischer ischämischer Herzmuskelschädigungen mit der Methode nach LIE | 274 |
| 109 W. JANSEN, V. SCHÄFER: Altersbestimmung von Thrombosen und Embolien | — |
| 110 V. SCHNEIDER: Über rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an vital und postmortal entstandenen Thromben | 279 |
| 111 H. REH, K. HAARHOFF: Zum Beweiswert von Weichteilblutungen am Hirnschädel | — |
| 112 G. DOTZAUER: Zum Problem des sog. Brandhaematoms | — |
| 113 S. BERG, G. BODE, L. SEKARDI: Radiochemische Untersuchungen über den Verwendungsstoffwechsel von Leichenhaut in der Supravitalphase | 280 |
| 114 U. KLAGES, F. WILHELM: Eisenwanderung in faulenden Geweben | 286 |
| 115 H. ALTHOFF: Bei welchen Fragestellungen kann man aussagefähige pathomorphologische Befunde nach Exhumierungen erwarten? | 287 |
| 116 W. NAEVE: Fragestellungen und Ergebnisse rechtsmedizinischer Obduktionen im Auftrag von Berufsgenossenschaften und Versorgungsämtern | 289 |
| 117 G. SCHEWE: Rechtsfragen bei der Nierentransplantation | — |

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München
(Direktor: Prof. Dr. med. W. SPANN)

Klinische und pathologisch-anatomische Befunde der Paraquat-Vergiftung

Von W. EISENMAYER, R. HENN und G. BECKMANN

Mit 4 Abbildungen

(Eingegangen am 6. 12. 1973)

Paraquat ist der Wirkstoff eines Herbizides, das in Deutschland unter dem Namen Gramoxone im Handel ist. Es handelt sich nach der Strukturformel um eine quaternäre Ammoniumverbindung. Das Mittel ist von brauner Farbe und unauffälligem Geruch. Beim Menschen wird die LD₅₀ mit mehr als 40 mg/kg Körpergewicht bei oraler Aufnahme angegeben. Die Resorption erfolgt meist enteral, wobei die Resorptionsquote nur 10–15% der Gesamtmenge beträgt. Resorbiertes Paraquat wird über die Nieren wieder ausgeschieden.

HOFMANN und FROHBERG berichteten über 38 Vergiftungen in der Bundesrepublik von 1967 bis März 1972, 23 davon waren letal. Bekannt geworden sind bisher nur akzidentelle und suicidale Vergiftungen, wobei unter den akzidentellen Vergiftungen der Anteil der Kinder mit 12 Fällen erschreckend hoch ist.

In unserem Obduktionsmaterial fanden sich 1972 2 Paraquatvergiftungen. Für die Überlassung der Krankenblattunterlagen möchten wir an dieser Stelle Herrn Dr. v. CLARMANN vom Klinikum rechts der Isar und der Universitätskinderklinik danken.

Im ersten Fall hatte ein 1 Jahr und 8 Monate altes Kind eine nicht mehr feststellbare Menge Paraquat getrunken. Es wurde sofort in ein Krankenhaus verbracht, wo eine Magenspülung vorgenommen wurde. Verätzungen konnten zunächst nicht festgestellt werden. Im Laufe der nächsten 4 Tage traten dann aber Verätzungen an Mund- und Afteröffnung auf. Es kam zu einer Oligurie, einem Ikterus und röntgenologisch nachgewiesenen pneumonischen Infiltraten, später zu einer Polyurie. Laborchemisch war ein Anstieg des Harnstoff-Stickstoff, des Kreatinin und der Harnsäure, sowie ein starker Anstieg von Bilirubin, der SGOT, der SGPT und der LDH zu verzeichnen.

Im Laufe der dritten Woche konnten Nierenfunktion und harnpflichtige Substanzen normalisiert werden. Das Gesamtbilirubin stieg bis auf 10 mg% an. Der O₂-Partialdruck im Blut sank bei unverändertem CO₂-Partialdruck. Am 20. Tag nach der Giftaufnahme kam es zum Exitus durch Ateminsuffizienz.

Bei der Obduktion war die lederartige Konsistenz der Lungen, die eine stumpfe, gelb-violette Farbe aufwiesen, auffällig. Neben Zeichen der massiven intrahepatischen Cholestase fanden sich noch Reste der Schleimhautverätzungen. Sonst waren keine makroskopischen Besonderheiten festzustellen.

Mikroskopisch zeigte sich eine völlige bindegewebige Umwandlung der Lungen, so daß die ehemaligen Alveolarsepten nur noch am Kapillarverlauf erkennbar waren. (Abb. 1). Die fibrotischen Veränderungen waren stärker als beim Hamman-Rich-

Syndrom und beschränkten sich nicht auf das Interstitium (Abb. 2). Die Cholestase war intrazellulär und ausgesprochen zentroazinär (Abb. 3). Disseminierte zentroazinäre Einzelzellnekrosen waren häufiger zu beobachten. Auffällig waren die geringen Nierenveränderungen; sie beschränkten sich auf vereinzelte Nekrosen der proximalen Tubulusepithelien.

Im zweiten Fall hatte ein 64jähriger Mann einen Schluck Gramoxone getrunken. Es war nicht nachzuweisen, daß dies in suizidaler Absicht geschehen war. Erst nach

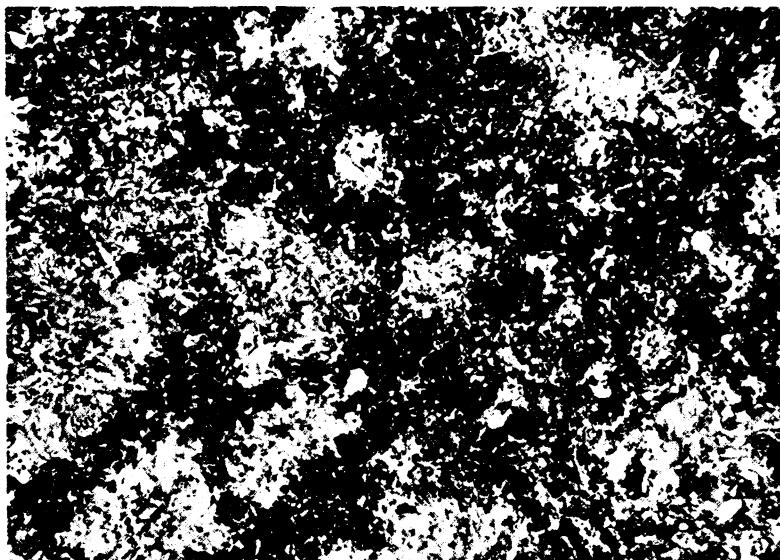


Abb. 1: Lunge, Azanfärbung. Erythrozyten in den Kapillaren dunkel gefärbt, Alveolen fibrosiert. Mikroskopische Vergrößerung 100:1.

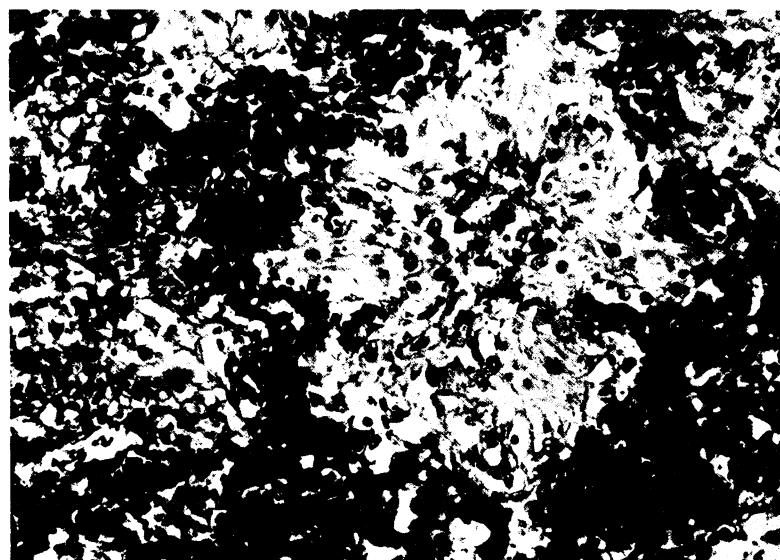


Abb. 2: Lunge, Azanfärbung. Fibrosierte Alveole. Mikroskopische Vergrößerung 250:1.

einem Tag zeigten sich starke Verätzungen in Mundhöhle und Rachen. Vom 2. bis 7. Tag nach der Giftaufnahme war Paraquat meßbar im Urin nachweisbar und zwar in Mengen von $250 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ bis $30 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$. Bis zum 9. Tag war es nur noch in Spuren nachweisbar. Auch hier zeigte sich zunächst eine Niereninsuffizienz mit Anstieg der harnpflichtigen Substanzen. Die Ausscheidung von Kalium-, Natrium- und Chloridionen im Urin war herabgesetzt. Die CPK stieg ebenfalls stark an, doch nach 14 Tagen waren harnpflichtige Substanzen und CPK wieder normalisiert. Im weite-

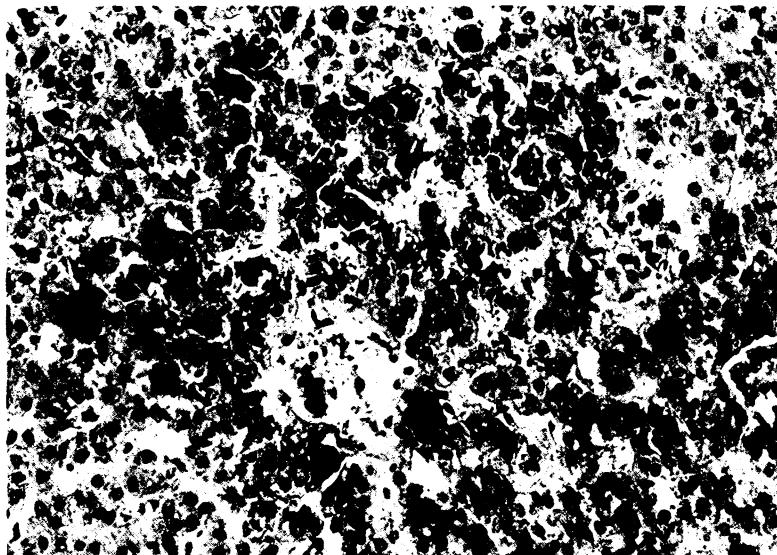


Abb. 3: Leber, HE-Färbung. Zentroazinäre Cholestase. Mikroskopische Vergrößerung 250:1.



Abb. 4: Lunge, HE-Färbung. Fehlende Fibrose nach Paraquatvergiftung. Mikroskopische Vergrößerung 250:1.

ren Verlauf kam es zum Anstieg der LDH und der AP, nach 4 Wochen der SGPT und nach 6 Wochen der SGOT. Die Blutgasanalyse ergab über Wochen eine atmungs- und stoffwechselbedingte Alkalose. Während des Stationären Aufenthaltes kam es zu einem apoplektischen Insult und Herzrhythmusstörungen. Es traten ausgedehnte Dekubiti auf. 5 Monate und 2 Wochen nach Giftaufnahme kam es zum Exitus im Lungenoedem. Makroskopisch fanden wir eine Bronchopneumonie, Nierenabszesse und cystische Erweichungsherde in den Stammganglien. Abb. 4 zeigt jedoch eindeutig, daß mit Sicherheit keine fibrotischen Veränderungen der Lungen vorlagen, obwohl während der gesamten Zeit klinisch eine Lungenschädigung nachgewiesen wurde. Inwieweit die Nierenabszesse kausal auf die Vergiftung zurückzuführen sind, ließ sich nicht sicher klären, da schon bei der stationären Aufnahme eine Bakteriurie bestand. Die zystischen Erweichungsherde in den Stammganglien waren auf natürliche Gefäßerkrankungen zurückzuführen.

Aus der Literatur und unseren eigenen Beobachtungen ergibt sich demnach folgendes Vergiftungsbild: Todesursache bei der Paraquatvergiftung sind schwere Nieren- und Lungenschädigungen, wobei der klinische Verlauf von der resorbierten Giftmenge abhängt. Bei großen Mengen kommt es sofort zu tiefgreifenden Verätzungen im oberen Verdauungstrakt. Nach wenigen Stunden setzt eine Anurie ein und der Tod an akutem Nierenversagen erfolgt gewöhnlich nach Stunden oder wenigen Tagen. Begleitet sind diese Symptome meist von einer Lungenentzündung und einer laborchemisch nachweisbaren Leberschädigung.

Bei einer geringeren Giftmenge zeigen sich lokale Verätzungen erst nach Stunden oder Tagen. Nach einer passageren Niereninsuffizienz kann es nach 2 bis 3 Wochen zu einer Lungenfibrose mit letaler Ateminsuffizienz kommen. Bei ganz geringen Giftmengen ist eine vollständige Restitutio ad integrum möglich.

Pathomorphologisch sind die Lungenveränderungen bemerkenswert. Beschrieben sind bisher ausgedehnte Alveolarzellnekrosen und Nekrosen der Bronchioli-Epithelien mit interstitiellen Blutungen, Ödem und hyalinen Membranen in der Frühphase. Die Schädigung der Basalmembranen scheint von besonderer Bedeutung zu sein. V. d. HARDT und CARDESA berichteten auch über aneurysmaartige Ektasien der Alveolarkapillaren. Typisch für die Spätphase ist die auf den Abbildungen gezeigte Bindegewebsproliferation mit nachfolgender Lungenfibrose, die sowohl das Interstitium als auch die Alveolar- und Bronchiolilumen betrifft. Als Äquivalent der Niereninsuffizienz finden sich erstaunlich geringe proximale Tubulusnekrosen. Ferner zeigen sich zentroazinäre Leberzellnekrosen und eine intrazelluläre Cholostase, selten wurden auch Myocardnekrosen beobachtet. Neurologischen Symptomen, wie z. B. Facialisparesen konnten bisher keine morphologischen Veränderungen korreliert werden.

Die Ursache der auffälligen Lungenfibrose und die Herkunft der Fibroblasten ist noch ungeklärt. Eine überschießende Regeneration nach Schädigung der Basalmembranen erscheint wahrscheinlich. Nach HOFMANN und FROHBERG wurden jedenfalls in internen Untersuchungen (beim Hersteller des Mittels) carcinogene Wirkungen ausgeschlossen. Es bliebe zu diskutieren, ob nicht immunologische Prozesse ätiologisch verantwortlich zu machen sind. Die Beschränkung der fibrotischen Veränderungen auf die Lunge bei fehlender selektiver Speicherung des Paraquats in der Lunge sprechen eher dagegen. Letztlich ist unseres Erachtens der iatrogene Gesichtspunkt bisher nicht genügend berücksichtigt, denn eine Sauerstoffüberdruckbeatmung bei Verschlechterung der Blutgaswerte z. B. führt ja ebenfalls oft zu pathomorphologisch erfaßbaren Lungenveränderungen.

Unser Anliegen ist es, nochmals auf den besonderen Verlauf dieser Vergiftung hinzuweisen. Eine Lungenfibrose ist eine ungewöhnliche Intoxikationsfolge und in der langen Latenz zwischen Giftelemination und tödlicher Lungenfibrose liegt wegen

der Schwierigkeit des toxikologischen Giftnachweises eine besondere Heimtücke. Wir möchten dringend anregen, dieses gefährliche Gift unverwechselbar durch Farbe und Geruch zu kennzeichnen, damit akzidentelle Vergiftungen und Verstöße gegen § 229 StGB erschwert werden.

Zusammenfassung

Anhand zweier Vergiftungsfälle mit Paraquat, die 1972 am Institut für Rechtsmedizin der Universität München obduziert wurden, wird über die klinischen und pathomorphologischen Befunde berichtet. Einer der Fälle zeigte einen klassischen Verlauf mit letaler Lungenfibrose nach 3wöchiger Latenzzeit, im anderen Falle konnten, trotz klinisch nachgewiesener Lungenfunktionsstörung, morphologische Veränderungen im Sinne einer Fibrose ausgeschlossen werden. Als Ätiologie der Fibrose werden eine überschließende Regeneration, immunologische Mechanismen und iatrogene Faktoren diskutiert. In Anbetracht des besonderen Verlaufs der Paraquatvergiftung erscheint eine Kennzeichnung des Herbizides durch auffällige Farbe und Geruch dringend notwendig.

Summary

Clinical and pathomorphological findings are presented as demonstrated by two cases of poisoning with Paraquat, where post mortem examinations were performed at the Institute of Forensic Medicine at the University of Munich in 1972.

One of the cases revealed a typical course with lethal pulmonary fibrosis; in the other case morphological alterations in the sense of a fibrosis could be excluded in spite of a clinically verified disorder of pulmonary functions.

Excessive regeneration, immunologic mechanisms and iatrogenic factors are discussed as etiology.

In view of the specific course of Paraquat poisoning, marking of the herbicide by a conspicuous stain and odor seems to be mandatory.

Literatur

- V. D. HARDT, H. und A. CARDESA: Die histopathologischen Frühveränderungen nach Paraquat-Intoxikation. *Klin. Wschr.* **49**, 544-550 (1971).
 HOFMANN A. und H. FROHBERG: Gramoxone - Intoxikationen in der Bundesrepublik Deutschland. *Dtsch. Med. Wsch.* **97**, 1299-1303 (1972).

Dr. med. W. EISENMAYER
 Priv. Doz. Dr. med. R. HENN
 Dr. med. G. BECKMANN
 Frauenlobstraße 7a
 D-8 München 2