



Universität
Zürich^{UZH}



Institut für Rechtsmedizin

«Mehr als die
Vergangenheit
interessiert mich
die Zukunft, ...»

... denn in ihr gedenke ich zu leben.» Diese Worte von Albert Einstein erinnern den Forensiker daran, das Aufarbeiten der Vergangenheit immer auch als Impuls für die Entwicklung der Zukunft zu verstehen. Michael Thali

Die Rechtsmedizin hat einen tiefen Einblick in die Gesellschaft und ihre Entwicklungen.

Obwohl wir uns in der Fallanalyse mit Vergangem beschäftigen, müssen wir auch Trends früh erkennen, etwa im Bereich Drogenkonsum. Wir stehen vor der Herausforderung, in Forschung und Technologie mit diesen Entwicklungen Schritt zu halten. Nur so können wir den hohen Anforderungen von Auftraggebern wie der Staatsanwaltschaft gerecht werden.

Mit dem abteilungsübergreifenden Forschungsschwerpunkt «Pharmaco-Genetic-Imaging» versuchen wir, auf diese Herausforderung zu antworten. In einigen Jahren soll es möglich sein, nicht invasiv toxikologische Stoffe im Körper, vielleicht sogar die entsprechenden Gene, zu visualisieren.

Das IRM-UZH ist für seine Aufgaben mit modernsten Infrastrukturen und den entscheidenden Fachkompetenzen bestens gerüstet.

Dazu zählen neben Thomas Krämers Professur für Forensische Pharmakologie & Toxikologie auch die jüngst bewilligte Assistenzprofessur für Forensische Molekularbiologie und selbstverständlich das gesamte Institutsteam mit seinen 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, denen ich an dieser Stelle herzlich für Ihr Engagement danke. Zugleich danke ich für die breite Unterstützung durch Universität, Justiz, Polizei, Politik und Gesellschaft.

Prof. Dr. med. Michael Thali
Direktor IRM-UZH





Strafjustiz und Rechtsmedizin sind eng miteinander verbunden. Pointiert gesagt, könnten die Staatsanwaltschaften ohne das IRM kein Verfahren erfolversprechend führen, umgekehrt ist die Staatsanwaltschaft erste Auftraggeberin und Hauptkundin des IRM.

Die Zusammenarbeit ist geregelt – das Ziel des Auftrags beider Institutionen ist dasselbe: Im Dienste des Gemeinwesens die Wahrheit zu erforschen. Trotz dieser klaren Rahmenbedingungen braucht es in jedem Fall auf beiden Seiten sachverständige Menschen, die im Spannungsfeld von Qualität, Zeit, Geld und Innovation und mit Blick auf den grösstmöglichen gesellschaftlichen Nutzen die jeweils beste Entscheidung treffen.

Dies gilt in besonderem Masse dort, wo technische Neuerungen wie derzeit die Virtopsy nicht nur verfahrenstechnischen Zeitgewinn mit sich bringen, sondern uns sehr viel mehr und sehr viel differenziertere Informationen zur Verfügung stellen. Die Herausforderung für Rechtsmedizin und Strafjustiz besteht darin, aus diesem Datenangebot die für unseren Auftrag nützlichsten Erkenntnisse herauszuziehen, um damit aber nicht nur einzelne Fälle sicherer zu lösen, sondern auch, um die weitere Entwicklung der Virtopsy in die richtige Richtung zu steuern.

Dr. iur. Andreas Brunner
Leitender Oberstaatsanwalt Zürich



Virtopsy

Bildgebende Verfahren setzen neue Standards in der Rechtsmedizin

Die Rechtsmedizin untersucht auf Anordnung der Staatsanwaltschaft Verstorbene, sogenannte aussergewöhnliche Todesfälle, aber auch Lebende nach einer Gewalteinwirkung. Einer der wichtigsten Arbeitsschritte in der Rechtsmedizin ist die Dokumentation des forensischen Befundes. Auf der Dokumentation bauen Diagnose und Gutachten des Rechtsmediziners auf, welche wiederum für die Rechtsprechung von zentraler Bedeutung sind.

Der Virtobot 2.0 vereint 3D-Oberflächen-scanning und CT-Scanning mit automatischem Instrumentenwechsel für Biopsie oder Photogrammetrie. Entscheidend bei der Gewichtung des 3D-Befundes für die Rechtsprechung ist die enge Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber (Staatsanwaltschaft), Polizei und IRM.

Virtopsy nutzt für die Dokumentation bildgebende Verfahren, wie sie in der klinischen Medizin und in der Industrie schon seit einiger Zeit eingesetzt werden. Konventionelles Röntgen, Ultraschall, Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MR) zählen in der Klinik zu den Standarduntersuchungsmethoden. In der Rechtsmedizin kam von diesen Methoden lange nur die konventionelle Röntgentechnik zum Einsatz. Das 3D-Oberflächen-scanning dient in Bereichen wie Fahrzeugbau und Vermessungstechnik der Analyse und Gestaltung von Oberflächen. Modifiziert für die Zwecke der Rechtsmedizin zeichnet ein 3D-Oberflächen-scanner Befunde geformter Kör-



Der 3-Tesla Magnetresonanztomograph im IRM-UZH ermöglicht eine Untersuchung des gesamten Körpers mit Abbildung von Weichteilveränderungen und -verletzungen.

perverletzungen massstabsgetreu und vor allem dreidimensional auf. Durch diese Informationen lassen sich Rückschlüsse auf Tatwerkzeuge (Hammer, Schuhprofil, Gebiss etc.) ziehen.

Das 3D-Oberflächenbild wird ergänzt mit Informationen aus CT und MR. Die CT-Untersuchung erlaubt eine schnelle, nicht invasive Abbildung von knöchernen Verletzungen, die Darstellung von lufthaltigen Strukturen und – mit Grenzen – die Darstellung von Weichteilverletzungen. Wo Daten mit CT nicht fein genug erhoben werden können, helfen – ähnlich wie in der Klinik – Angiographie und Biopsie weiter. In der postmortalen Angiographie wird das Herzkreislaufsystem dargestellt. Dadurch ist es möglich, kleinste Befunde, die durch Schuss- oder Sticheinwirkungen oder im Zuge von Operationen entstanden

Bildgebung

sind, nachzuweisen. Ähnlich der Schlüssellochchirurgie können zusätzlich mit feinsten Nadeln Gewebeproben für die anschließende mikroskopische Untersuchung entnommen werden. Die MR eignet sich für die differenzierte Darstellung von Verletzungen an Organen (Herz, Gehirn, Leber), aber auch um Veränderungen im Weichteilmantel zu erkennen, zum Beispiel um das Ausmass von Impact-Verletzungen nach Verkehrsunfällen festzustellen.

Zu einem Datensatz fusioniert, machen die Aufzeichnungen in 3D den entscheidenden, qualitativen Unterschied zur klassischen rechtsmedizinischen Befunddokumentation aus. Verbale Beschreibungen (Untersuchungsprotokoll), Skizzen und Fotografien reduzieren im Vergleich zu 3D-Aufzeichnungen das Dokumentierte um eine Dimension.

Die digitale Datenerhebung und -speicherung erlauben hingegen eine Befunddokumentation ohne die Gefahr einer subjektiven Missinterpretation. Während Wunden an lebenden Körpern abheilen und Verletzungen an Verstorbenen dem natürlichen Zerfall unterliegen, halten die Befunddokumentationen aus bildgebenden Verfahren alle Details eines Körpers auf Dauer fest. Die Daten sind archivierbar und zeitunabhängig reproduzierbar. Sie lassen sich in Rekonstruktionen von Tatort und Tathergang einblenden und stehen Forschung und Lehre zu Studien- und Übungszwecken zur Verfügung. Das Einholen von Zweitmeinungen wird genauso ermöglicht wie die Zusammenarbeit in internationalen Forschungsteams und in der globalen Kriminalitätsbekämpfung.

Seit Virtopsy vor rund zehn Jahren in die Rechtsmedizin Einzug gehalten hat, stützen sich rechtsmedizinische Gutachten, Rekonstruktionen und Diagnosen immer häufiger auf die 3D-Befunddokumentation ab. Virtopsy – die Wortschöpfung verknüpft die Begriffe «virtuell» und «Autopsie» – löst die klassische Autopsie nicht ab, sondern ergänzt und erweitert diese im Sinne einer Qualitätssteigerung und Mehrwertgenerierung auf jeder Stufe. Für ca. 60–80% der forensisch relevanten Befunde eignet sich Virtopsy besser als die klassische Autopsie. Der Mehrwert von Virtopsy liegt auf der Hand:

- Schnellere Untersuchungsmethoden bedeuten Zeitgewinn in rechtlichen Verfahren.
- Hochdetaillierte 3D-Befunddokumentationen führen zu genaueren

Erkenntnissen, zu fundierten Urteilen und damit zu höherer Rechtssicherheit.

- Hohe Akzeptanz bei Angehörigen und religiösen Gemeinschaften mit ablehnender Haltung gegenüber Leichenöffnungen.
- Virtopsy bietet sich zudem für die Untersuchung von Lebenden an, was zu einer Neuformulierung der Aufgabe der Rechtsmedizin und zu einer engeren Zusammenarbeit mit der klinischen Medizin führt.

Virtopsy hat in der Rechtsmedizin einen unumkehrbaren Veränderungsprozess ausgelöst. Bereits heute präsentiert sich die Rechtsmedizin als moderne Forensik, die sich laufend weiterentwickelt, indem sie neue Technologien integriert und für ihren gesellschaftlichen Auftrag nutzbar macht. Im

Rahmen des Forschungsschwerpunkts «Pharmaco-Genetic-Imaging» widmet sich das IRM-UZH einem ehrgeizigen Projekt: Ziel ist es, die Wirkung von Giften und Drogen sichtbar zu machen und gegebenenfalls sogar die DNA darzustellen. Die erwarteten Forschungsergebnisse werden in der Fahndung, Forschung, Epidemiologie und Prävention ihre Nützlichkeit entfalten.

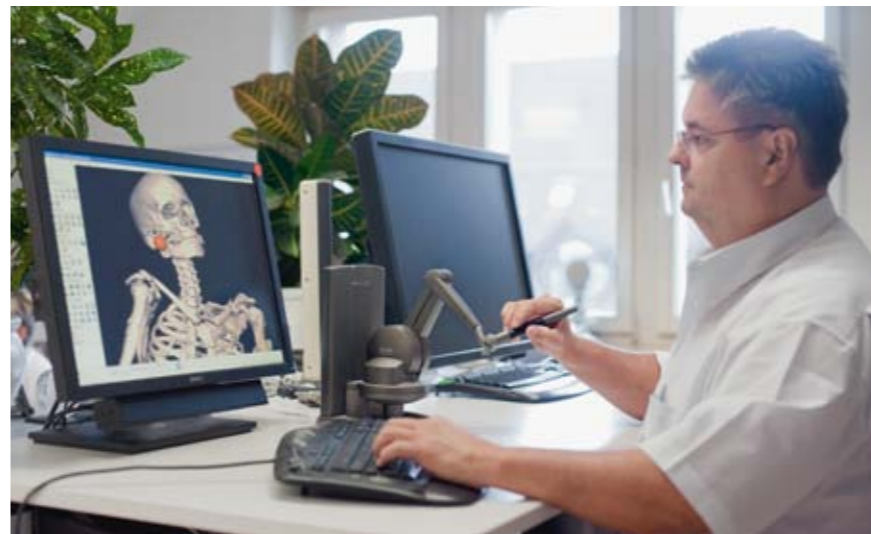
Mithilfe navigationskontrollierter Biopsie ist es möglich, mit einer feinen Nadel punktgenau Gewebeproben und Körperflüssigkeiten wie Blut und Urin für histologische, toxikologische und genetische Untersuchungen zu entnehmen. Das IRM-UZH entwickelt in diesem Kontext neue Technologien, die später vielleicht auch in der klinischen Medizin Verwendung finden können.





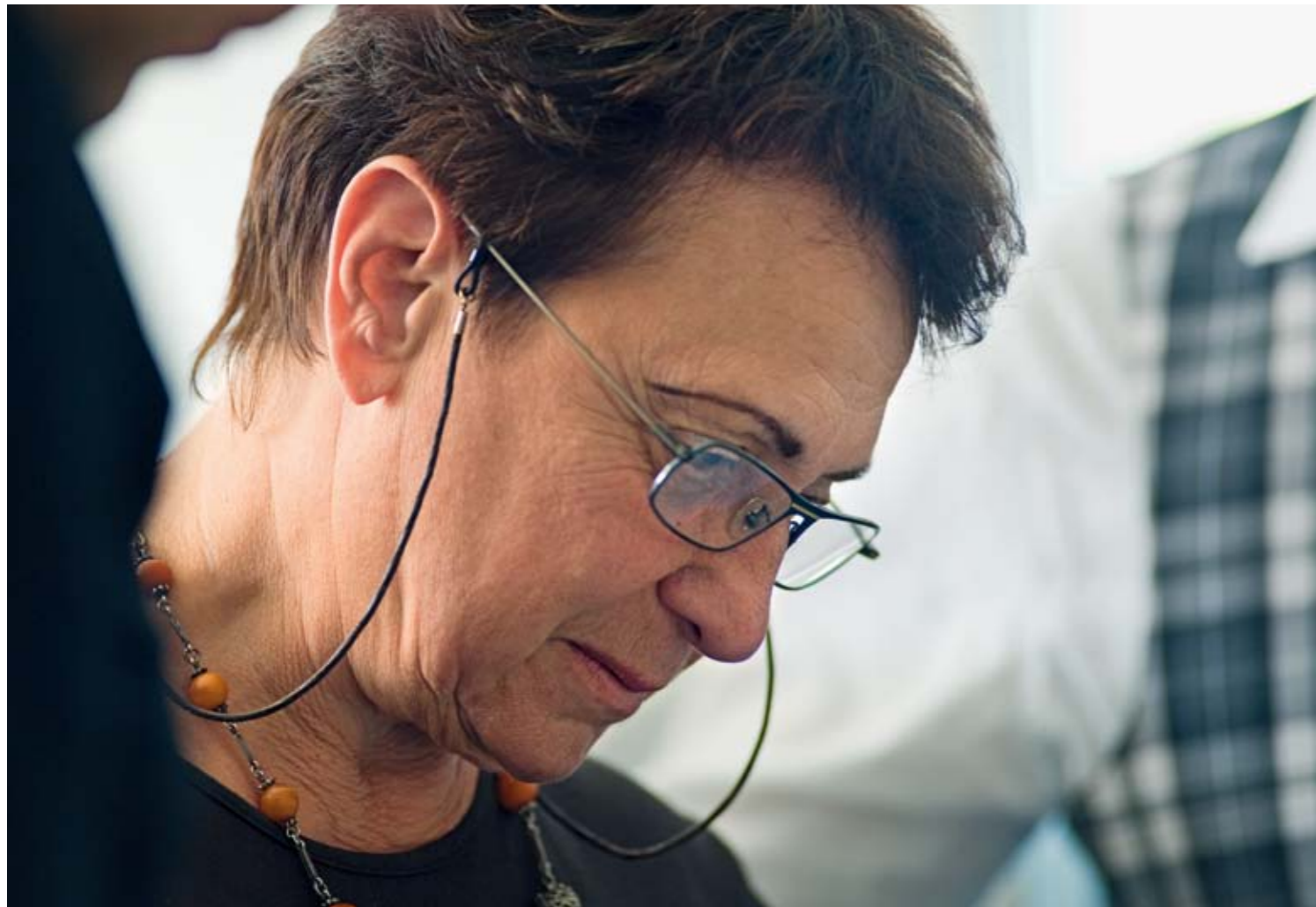
Die virtuelle Autopsie kann durch postmortale Angiographie und Ventilation ergänzt werden. Die postmortale CT-Angiographie (rechts) kann nach dem Einspritzen von Kontrastmittel in die Leistengefäße forensisch relevante Befunde am Herz-Kreislaufsystem zeigen. Die postmortale Ventilation (links), d. h. das Belüften der Lunge, ermöglicht eine bessere Beurteilung des Lungengewebes, die durch postmortale Veränderungen stark erschwert sein kann.

Das am IRM-UZH installierte Dual Energy CT ermöglicht eine Untersuchung des gesamten Körpers innerhalb weniger Sekunden. Knöchernen Verletzungen, lufthaltige Strukturen, Fremdkörper (z. B. Projektilreste) und in begrenzter Masse auch die Weichteile lassen sich mit diesem Gerät in hoher Auflösung darstellen und dreidimensional visualisieren.



Bilddaten zum Tatinstrument und zum Körperbefund lassen sich in 3D miteinander vergleichen. Mit der Hightech-3D-Maus werden Bilddaten aus Oberflächenscan und CT für die 3D-Analyse vorbereitet.

Im geplanten «3D-Kompetenzzentrum», eine Kooperation des Forensischen Instituts (FOR, eine Organisation der Kantons- und Stadtpolizei Zürich) und des IRM-UZH, wird mit einem 3D-Oberflächenscanner der morphologische Abdruck des mutmasslichen Tatinstruments (zum Beispiel Schuhsohlenprofil auf Unterarm) aufgezeichnet.



«Wir begutachten pro Jahr rund 10 000 Personen aus der ganzen Schweiz, Tendenz steigend.»

19

Dr. med. Munira Haag-Dawoud
Abteilungsleiterin Verkehrsmedizin & Forensische Psychiatrie

Eine einfühlsame Kommunikation ist wichtig. Verkehrsmedizin & Forensische Psychiatrie

20

Dienstleistungen: Erstellen von Gutachten zu verkehrsmedizinischen Fragestellungen sowie zu forensisch-psychiatrischen und anderen strafrechtlichen Tatbeständen; Beurteilung der Fahreignung bei Konsum von Substanzen, internistischen, neurologischen, ophthalmologischen sowie psychiatrischen und psychologischen Problemstellungen; periodische Untersuchungen gemäss Verkehrszulassungsverordnung (VZV); Beurteilung medizinischer Verlaufsberichte; Abstinenzkontrollen. Beurteilung der Fahrfähigkeit bei medizinischer Beeinträchtigung wie akuten Bewusstseinsstörungen, Unterzuckerungen, Substanzeinfluss, psychischen Auffälligkeiten. Forensisch-psychiatrische Massnahmegutachten, Beurteilung der Schuld-, Einvernahme-, Haft-ersterhungs- und Prozessfähigkeit.

Das Fachgebiet «Verkehrsmedizin» hat in Zürich eine lange Tradition. In der Schweiz waren wir bis vor einigen Jahren das einzige Institut für Rechtsmedizin mit einer eigenen verkehrsmedizinischen Abteilung. Inzwischen haben alle anderen Institute nachgezogen und innerhalb der Rechtsmedizin hat sich die Verkehrsmedizin von einem Nischenfach zu einem eigenständigen Fachgebiet entwickelt. Vorläufiger Höhepunkt der Entwicklung war die Gründung der Sektion Verkehrsmedizin im Rahmen der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) im Jahr 2010, verbunden mit der Möglichkeit zum Erwerb des Titels «Verkehrsmediziner/in SGRM». Als Präsidentin dieser neuen Sektion ist es mir ein Anliegen, das Fach – mit Rücksicht auf die kantonal unterschiedlichen Gegebenheiten – auf hohem Niveau zu etablieren.

Unter den derzeit 20 Ärzten sind bei uns neben Rechtsmedizinern auch Fachärzte für Allgemeinmedizin, Innere Medizin, Psychiatrie und Psychotherapie sowie Ärzte mit spezialisierten Fachkenntnissen wie Verkehrsophthalmologie tätig. Wir arbeiten zudem eng mit Verkehrspsychologen zusammen, die ihre Untersuchungen ebenfalls in den Räumlichkeiten unserer Abteilung durchführen. Das breite Fachwissen unter einem Dach erlaubt uns, verkehrsmedizinische und verkehrspsychologische Fragestellungen von A bis Z anzugehen.

Der Entzug des Führerausweises kann für Betroffene mit schwerwiegenden Folgen verbunden sein, z. B. mit Jobverlust oder Wohnortswechsel, um nur zwei zu nennen. Eine einfühlsame Kommunikation mit transparenten, für den Betroffenen gut nachvollziehbaren Entscheidungen ist daher wichtig. Schwierige Situationen, bis hin zu Bedrohungen der Mitarbeitenden, lassen sich trotzdem nicht immer vermeiden. Ein gutes Arbeitsklima hilft, solches zu verarbeiten.

Die grösste Herausforderung ist das rasante Wachstum unserer Abteilung. Räumlich und personell stossen wir an Grenzen. Wir begutachten pro Jahr rund 10000 Personen aus verschiedenen Regionen der Schweiz, Tendenz steigend. Der Bereich Forensische Psychiatrie hat sich ebenfalls stark entwickelt. Wir bieten ein gutes Umfeld, in dem Fachärzte für Psychiatrie und Psychotherapie neben ihrer täglichen Arbeit eine Fortbildung zum forensischen Psychiater absolvieren können. Den Stellenwert dieses Fachgebiets haben wir mit der Anpassung des Abteilungsnamens unterstrichen.

Neben der Gutachtertätigkeit und dem Erstellen von Publikationen sind wir in der Weiterbildung von Ärzten sowie Juristen, Sachbearbeitern und Fahrlehrern engagiert. Als Teil eines universitären Institutes ist uns die Forschung ein grosses Anliegen. In Dissertationen werden unsere Fälle aufgearbeitet und die dabei gewonnen Erkenntnisse fliessen unmittelbar in die tägliche Begutachtungspraxis ein.

Dr. med. Munira Haag-Dawoud
Abteilungsleiterin Verkehrsmedizin & Forensische Psychiatrie



Die Probanden kommen nie freiwillig zur verkehrsmedizinischen Begutachtung, sondern immer auf äusseren Druck. Dieser besonderen Situation wird Rechnung getragen.

21



Am Anfang steht das Gespräch, dann wird die körperliche Untersuchung vorgenommen (Sehtest, Blut-, Urinprobe, Haaranalyse). Das Gutachten wird auf der Basis umfassender Informationen erstellt.



Aus den Abteilungen

Wenn unklar ist, wie sich die medizinischen Probleme auf das Fahrverhalten auswirken, wird eine ärztlich begleitete Kontrollfahrt vorgenommen. In einer standardisierten Fahrt werden die verschiedenen Fähigkeiten in einfachen und komplexeren Verkehrssituationen überprüft.

Der Beifahrer ist ein Experte des Strassenverkehrsamtes, hinten sitzt der Rechtsmediziner und beobachtet die Auswirkungen der Krankheit auf das Lenkverhalten. Die Fahrt dauert 45 Minuten.





Aus den Abteilungen

Die Zahl der verkehrsmedizinischen Begutachtungen von Personen mit somatischen Erkrankungen und kognitiven Einschränkungen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Im Vordergrund stehen die über 70-jährigen Fahrzeuglenkerinnen und Fahrzeuglenker, von denen ungefähr die Hälfte verkehrsrelevante Hirnleistungsstörungen aufweisen. Liegen Krankheiten aus Fachbereichen der Inneren Medizin wie Diabetologie, Kardiologie, Neurobiologie vor, treffen wir auch hier die entsprechenden Abklärungen. Nötig und hilfreich ist dabei eine enge Zusammenarbeit mit den behandelnden Ärzten und mit den verschiedenen Fachgesellschaften.

Unsere Abteilung berät Grundversorger und Strassenverkehrsbehörden in verkehrsmedizinischen Belangen und wir bieten regelmässig Fortbildungen an. Zu unseren Spezialgebieten zählt die Begutachtung von Unfallereignissen, wenn eine medizinische Ursache zur Diskussion steht. Ausserdem die ärztlich begleiteten Kontrollfahrten, die wir bei fraglicher Fahreignung als zusätzliches Abklärungsinstrument erfolgreich einsetzen, insbesondere wo kognitive Defizite vorliegen.

Für mich persönlich bedeutet es sehr viel, dass ich neben der täglichen Gutachtertätigkeit auch in der Lehre und in verschiedenen ärztlichen Fachkommissionen mitwirken kann. So war es zum Beispiel möglich, die Richtlinien für Epilepsie und Diabetes mellitus zusammen mit den entsprechenden Fachgesellschaften gesamtschweizerisch praxisbezogen zu etablieren.

[Dr. med. Rolf Seeger](#)
Leiter somatische Erkrankungen, Verkehrsmedizin



Aus den Abteilungen

Probleme mit Suchtmitteln – Alkohol, Drogen oder Medikamenten – kommen im Strassenverkehr oft vor und spielen deshalb in der Verkehrsmedizin eine zentrale Rolle. Gründe für eine Abklärung der Fahreignung sind beispielsweise wiederholtes Fahren in alkoholisiertem Zustand, Drogen-Auffälligkeiten oder eine Medikamenten-Problematik. Unsere gutachterlichen Schlussfolgerungen sind dabei von grösster Tragweite, denn das Thema Sucht ist delikat und oft mit der Angst vor einer Stigmatisierung verbunden. Der Einsatz von spezifischen Methoden – stets auf dem neusten Stand der Wissenschaft – ist entscheidend. Bei Fragestellungen zu Alkohol, Drogen und Medikamenten stützen wir uns auf beweiskräftige, chemisch-toxikologische Spezialanalysen ab, insbesondere auf Haaranalysen. Diese sind seit einigen Jahren auch bei Abstinenzkontrollen ein fester Bestandteil der Untersuchung.

Die gesamte rechtsmedizinische Tätigkeit basiert auf Gesetzen – das gilt natürlich auch für die Verkehrsmedizin. Dennoch geht es bei unserer Begutachtung nicht einfach um die Anwendung und Umsetzung von juristischen Grundlagen. Im Vordergrund steht vielmehr die jeweils betroffene Person. Neben der Fachkompetenz spielt die Sozialkompetenz des Gutachters eine absolut entscheidende Rolle. Dies verdeutlicht eine in unserer Abteilung durchgeführte Auswertung von Obergutachten. Als ausgebildeter Mediator HSG sind mir der respektvolle Umgang und die Kommunikation mit den Betroffenen äusserst wichtig. In unseren gutachterlichen Ausbildungen und Seminaren schenken wir dieser Thematik deshalb besondere Beachtung.

[Dr. med. Bruno Liniger](#)
Leiter Sucht und psychische Erkrankungen, Verkehrsmedizin





**«50 Neue Drogen in
einem Jahr. Klar,
ist in unserem Labor
Innovation nicht Kür,
sondern Pflicht.»**

31

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Krämer
Abteilungsleiter Forensische Pharmakologie & Toxikologie

Der Trend zu immer neuen und potenteren Drogen nimmt zu. Forensische Pharmakologie & Toxikologie

32

Dienstleistungen: Toxikologische Analysen bei Verstorbenen: Einfluss von Medikamenten, Drogen, Alkohol oder anderen Substanzen bei aussergewöhnlichen Todesfällen; Spezialanalyse bei Vergiftungsfällen; Haaranalysen. Toxikologische Analyse bei Lebenden: Drogen und Medikamente in Blut und Urin (Fahren unter Drogen- und Medikamenteneinfluss; bei Tätern und Opfern von Kriminalstraftaten); Blutalkoholbestimmung (Fahren unter Alkoholeinfluss); Abstinenz-Kontrolle in Alkoholentwöhnung (Ethylglucuronid und Ethylsulfat); K.O.-Mittel (GHB, Betäubungsmittel, Psychopharmaka, Drogen); Abstinenz-Kontrolle anhand des Drogenkonsumverhaltens; Haaranalysen.

Wir versuchen die Quadratur des Kreises: Wir wollen in allen Bereichen der Abteilung, also in Forschung, Lehre und Dienstleistung, Spitzenleistungen erbringen. Das ist nicht einfach, aber die Voraussetzungen dazu sind geschaffen – instrumentell sowie personell.

Warum Spitzenleistungen? Weil wir nur so den Wettlauf mit der Szene gewinnen können. Der Trend zu immer neuen und potenteren Medikamenten und Drogen nimmt zu. Allein letztes Jahr tauchten 50 Neue Drogen in der Szene auf. Deren Wirkung wird immer spezifischer – mit entsprechend geringeren Konzentrationen im Blut oder am Wirkort.

Wir können den Wettlauf gewinnen, müssen aber permanent empfindlichere Methoden entwickeln. Innovation ist bei uns Dauerauftrag und kein Einmal-Erlebnis. Wir sind eines der Institute mit der weltbesten Ausstattung. Alle Instrumente sind auch für Routineanwendungen im Einsatz. Das ist die Voraussetzung für innovative Forschung. Um die Dimension zu veranschaulichen: Mit herkömmlichen Analysemethoden liessen sich die Spuren eines Medikamentes oder einer Droge nachweisen, die der Zuckerkonzentration entspricht, die entsteht, wenn man einen einzelnen Zuckerkwürfel in den Zürichsee wirft. Die Geräte, die wir heute benutzen, erlauben es, Spuren nachzuweisen, die denen eines Zuckerkwürfels, aufgelöst im Mittelmeer, entsprechen.

In unserem Fach hat ein Wechsel stattgefunden, weg von der reinen chemischen Analyse hin zur Pharmakologie und Toxikologie. Heute interessiert nicht nur, welche Droge fallbezogen wirkt, sondern wie die Droge beim einzelnen Menschen aufgrund seiner genetischen Ausstattung wirkt und ob die Wirkung zum Beispiel Rückschlüsse auf die Schuldfähigkeit zulässt. Die endgültige Beurteilung eines Falls nehmen wir im Dialog mit allen Abteilungen des Instituts vor. Auch dieser Ringchluss unter den Abteilungen erlaubt es uns, Spitzenleistungen zu erbringen.

Spitzenleistung hat nicht zuletzt mit Effizienz zu tun. Das massenspektrometrische Imaging erlaubt Analysen direkt in post mortem Gewebeproben, teilweise sogar ohne aufwändiges Öffnen einer Leiche, zum Beispiel durch roboterisierte Biopsien. Das Verfahren basiert auf einem hauchdünnen Gewebeschnitt, den wir tiefgefrieren, auf eine Metallplatte aufziehen und mit einer Matrix besprühen. Unter dem Energieeinfluss von Laserstrahlen werden vorhandene Spuren von Drogen, Medikamenten oder Giften ablesbar. Diese in der Forensik neue Technik funktioniert auch beim Drogennachweis in einzelnen Haaren.

Zur Effizienz trägt auch das «Multi-Target-Screening» bei: Von einer Leiche, die untertags angeliefert wird und am nächsten Morgen obduziert werden soll, werden Blut und Urin über Nacht automatisiert analysiert. Hierbei werden bereits die Substanzen erfasst, die etwa 95 Prozent der Fälle abdecken. Auf dieser Grundlage kann der Obduzent gezielter an die Arbeit gehen. Natürlich funktioniert das «Multi-Target-Screening» auch bei der Analyse von Blutproben aus dem Strassenverkehr oder aus anderen Deliktbereichen.

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Krämer
Abteilungsleiter Forensische Pharmakologie & Toxikologie



Modernste Analysegeräte eröffnen neue diagnostische Möglichkeiten: Zum Beispiel, um Substanzen in kleinsten Mengen von Speichel, Urin oder Haaren nachzuweisen.

33



«Die toxikologische Haaranalyse setzt neue Massstäbe in der Verkehrsmedizin.»

35

Dr. phil. II Markus Baumgartner
Bereichsleiter Zentrum für forensische Haaranalytik

Haare haben ein besseres Gedächtnis. Zentrum für forensische Haaranalytik

Dienstleistungen: Moderne chemisch-toxikologische Analysemethode (Haaranalyse) zur Begutachtung von Substanzabhängigkeit (Drogen, Medikamente, Alkohol), Abstinenzkontrollen und Compliance Monitoring.

Die forensisch-toxikologische Analyse eines zirka fünf Zentimeter langen Haares macht detailliert sichtbar, was ein Proband im Verlauf der vergangenen fünf Monate konsumiert hat. Salopp ausgedrückt: Haare haben ein besseres Gedächtnis als das Hirn darunter. In die Haarwurzel wird eingebaut, was im Blut zirkuliert. Das Verfahren konnte in jüngster Zeit so weit verfeinert werden, dass nicht nur nachweisbar ist, ob jemand sehr viel Drogen, Medikamente oder Alkohol konsumiert hat, sondern ob wenig oder gar nichts eingenommen wurde.

Die Möglichkeit der toxikologischen Haaranalyse per se und ihre Aussagekraft haben die Verkehrsmedizin insbesondere im Bereich der Überprüfung der Fahrtauglichkeit revolutioniert. Eine Kontrolluntersuchung alle sechs Monate reicht; zudem kann die Probe kaum verfälscht werden. Im Vergleich dazu ist die Abstinenzkontrolle auf der Basis von Blut- und Urinproben aufwändig. Es sind monatliche Untersuchungen nötig und über den langfristigen Verlauf des alltäglichen Konsumverhaltens eines Probanden geben die Stichproben keine Auskunft. Anders die Haaranalyse. Sie schafft Objektivität im Bezug auf die Abfolge der Einnahme von Substanzen und unterstützt das anamnestische Gespräch. Sie ist somit ein wichtiges Element in der Beurteilung und kann auch Ausgangspunkt für die Therapie sein.

Unser Labor für forensische Haaranalytik war in seiner Art das erste in der Schweiz. Inzwischen haben andere Institute vergleichbare Sektoren aufgebaut; die Vorreiterrolle haben wir immer noch inne und nehmen diese insbesondere dort wahr, wo es um Harmonisierung der Methodik und der Befund-Interpretation sowie um Standardisierung geht. Die hohe Akzeptanz der Haaranalytik – das Bundesgericht anerkannte dieses Verfahren sehr früh – führt dazu, dass die Fallzahlen stetig zunehmen. Der notwendige Ausbau unserer Laborräumlichkeiten ist bewilligt. Zentral bleiben das Handling von Tausenden von Proben nach forensischen Grundsätzen und der stetige Ausbau der Messinfrastruktur.

Die Vorreiterrolle nehmen wir nicht nur im Bereich der Fahrtauglichkeitsabklärungen ein, sondern auch beim Einsatz der Haaranalytik im Rahmen von klinischen Studien und für retrospektives Monitoring. Jüngst konnten Studien zur Prävalenz von Neuen Drogen auf dem Platz Zürich oder bei Medikamentenverschreibung veröffentlicht werden. Der wissenschaftliche Output unseres Labors ist damit für unser Fach und gleichzeitig für einen immer grösser werdenden Kreis von Fachleuten und Praktikern hochaktuell.

Dr. phil. II Markus Baumgartner
Bereichsleiter Zentrum für forensische Haaranalytik



Die sorgfältige, aufwändige Präanalyse bildet die Grundlage für den Nachweis von Drogen-, Medikamenten- oder Alkohol-Markern im Haar. Für die Analyse kommen modernste, substanzspezifische Verfahren zum Einsatz.



Unsere Arbeitsabläufe orientieren sich an Richtlinien für forensische Laboratorien. Dies garantiert den gerichtsverwertbaren, beweissicheren und gut dokumentierten Umgang mit den Haarproben.



«Die Bildgebung ist auf praktisch alle Bereiche der forensisch-medizinischen Fragestellungen anwendbar.»

Dr. med. Christine Bartsch
Abteilungsleiterin Stv. Forensische Medizin & Bildgebung 39

«Der Zeitgewinn für kriminalistische Zwecke ist unübertroffen.»

Dr. med. Bruno Vonlanthen
Abteilungsleiter Stv. Forensische Medizin & Bildgebung

«Ungelöste Fälle» werden in unserem Einzugsgebiet rar werden. Forensische Medizin & Bildgebung

40

Dienstleistungen: Ärztliche Untersuchung von Personen nach vermutetem Fahren unter Alkohol-, Drogen- oder Medikamenteneinfluss; nach Körperverletzung; nach Sexualdelikten; zwecks Feststellung von Drogenmissbrauch und Lebensalter (Altersschätzung). Ärztliche Untersuchung von Verstorbenen zur Klärung von Todesursache, Todesart und Identität: Legalinspektion (äussere Leichenuntersuchung), Obduktion und Virtopsy (äussere und innere Leichenuntersuchung)

Die Abteilung Forensische Medizin & Bildgebung nahm allein im Jahr 2012 mehr als 890 Legalinspektionen, 500 Obduktionen und 1500 Lebenduntersuchungen vor. Unser Einzugsgebiet reicht von Schaffhausen bis in die Zentralschweiz und umfasst insgesamt acht Kantone, was bezüglich Bevölkerungszahl etwa einem Drittel der gesamten Schweiz entspricht.

Dienstleistung, Forschung und Lehre profitieren enorm von den modernen Zusatzuntersuchungen in der Bildgebung, welche laufend erweitert und evaluiert werden, damit die Auftraggeberschaft auf rasche und zuverlässige Erkenntnisse aufbauen kann.

Die Bildgebung ist auf praktisch alle Bereiche der forensisch-medizinischen Fragestellungen anwendbar. Sie ergänzt jene Erkenntnisse, die bisher mit den bekannten klassischen Methoden Autopsie, Mikroskopie und konventionelle Radiologie/Fotografie erhoben worden sind in hervorragender Weise. Der Zeitgewinn beispielsweise für kriminalistische Zwecke ist unübertroffen.

Seit Einführung der Bildgebung an unserem Institut hat die Zahl der Untersuchungen mit 3D-Oberflächenscanning und MR stetig zugenommen: MR erlaubt die Dokumentation möglicher, mit blossem Auge nicht erkennbarer Verletzungen bei Geschädigten nach Gewalteinwirkung, z. B. infolge Strangulation oder Verkehrsunfall. Das 3D-Oberflächenscanning dokumentiert geformte Veränderungen.

Unserer Abteilung stehen Geräte neuester Generation zur Verfügung. Alle dokumentierten Befunde sind jederzeit detailliert abrufbar. In Sachen Preis-Leistungs-Verhältnis können wir dem Vergleich mit der klinischen Medizin standhalten.

Wenn die Abteilung Pharmakologie & Toxikologie mit dem «Multi-Target-Screening» ihre Untersuchungszeit verkürzt, kann ab 2013 einem lange geforderten Kundenbedürfnis entsprochen werden. Gelingt es ausserdem, die fallspezifischen Erkenntnisse des Forensischen Instituts Zürich (FOR) und jene der kriminaltechnischen Dienste anderer Polizeikorps miteinzubeziehen und damit die sachorientierte, sehr gute Zusammenarbeit wie bisher weiterzuführen, dürften «ungelöste Fälle» in unserem Einzugsgebiet rar werden. Ein fester Bestandteil zum Erfolg bleibt die Ausbildung von jungen Angehörigen der Polizeikorps und Rettungsdienste. Seit jeher ist die Abteilung FMB zuständig für die Ausbildung der Studentenschaften von Medizin und Jurisprudenz, von Pflegenden in Spitälern und weiteren uns nahestehenden Berufszweigen in rechtsmedizinischen Belangen.

Dr. med. Christine Bartsch und Dr. med. Bruno Vonlanthen
Abteilungsleiter Stv. Forensische Medizin & Bildgebung



Rechtsmedizinische Gutachten, Rekonstruktionen und Diagnosen stützen sich immer häufiger auf die 3D-Befunddokumentation ab.

41



Zur Beurteilung der inneren Organe wird die Magnetresonanztomographie eingesetzt.



**«Für die Polizei ist die
DNA-Datenbank zu
einer der wichtigsten
Ermittlungshilfen
geworden.»**

43

Dr. phil. Adelgunde Kratzer
Abteilungsleiterin Forensische Genetik

Die Automatisierung des Analyseprozesses sorgt für Effizienz. Forensische Genetik

44

Dienstleistungen: Molekulargenetische Untersuchungen zur Abklärung der biologischen Vaterschaft oder Mutterschaft; spezielle Abstammungsabklärungen bei komplexen Stammbäumen und Migrationsfragen (Familiennachzug); Probenentnahmen für Institute im In- und Ausland unter Berücksichtigung der geltenden gesetzlichen Bestimmungen; DNA-Analysen von Tatortspuren und Vergleichsproben; Erstellung von DNA-Profilen für die Eidgenössische DNA-Datenbank; DNA-Analysen zur Identifikation von Verstorbenen.

Die Anzahl der forensisch-genetischen Untersuchungen an Tatortspuren hat in den vergangenen Jahren sprunghaft zugenommen. Im Jahr 2000 bearbeiteten wir etwa 300 Spurenfälle, 2012 waren es bereits 6500. Um dieses Auftragsvolumen bewältigen zu können, stehen uns Pipettierroboter zur Verfügung. Die Automatisierung des Analyseprozesses sorgt für Effizienz und erleichtert gleichzeitig das Einhalten von Sicherheits- und Qualitätsstandards, zu denen wir gesetzlich und aufgrund der Akkreditierung (ISO-Norm 17025) verpflichtet sind.

Dass die Forensische DNA-Analytik in Zürich heute diese Bedeutung hat, geht auf die Rolle von Professor Walter Bär zurück: Er war 1986 europaweit der Erste, der die Erkenntnisse zum genetischen Fingerabdruck in der Rechtsmedizin einsetzte. Unter ihm ist in Zürich das erste forensische DNA-Labor der Schweiz entstanden. Die DNA-Analytik hat sich seither stark weiterentwickelt. Die Methodik ist viel sensitiver geworden: Spuren mit minimsten DNA-Rückständen lassen sich erfolgreich analysieren.

Auf das Engagement von Professor Walter Bär geht auch der Aufbau der Eidgenössischen DNA-Datenbank zurück, die wir seit 2000 im Auftrag des Bundes betreiben. Für die Polizei ist die DNA-Datenbank zu einer der wichtigsten Ermittlungshilfen geworden. Nahezu jede zweite Spur, die in die Datenbank eingegeben

wird, ergibt einen sogenannten Hit (Übereinstimmung) zu einer Person oder anderen Spuren und führt somit zur Identifizierung des Spurengabers.

Die DNA-Analyse wird oft auch zur Identifikation eingesetzt, nach Katastrophen oder Unfällen, bei der Suche nach Vermissten oder in Fällen von vermuteter Probenverwechslung in Laboren oder Spitälern. Abstammungsbegutachtungen sind ein weiterer, zentraler Dienstleistungsbereich unserer Abteilung. Wir bieten Vaterschaftsabklärungen für Gerichte und Privatpersonen an und stehen beratend zur Seite, wenn es um komplizierte Abstammungsuntersuchungen geht.

Die Forschung hat ebenfalls einen hohen Stellenwert. Unser Schwerpunkt liegt auf der Bestimmung der Spurenart mithilfe von mRNA-Markern. Für diese Studien arbeiten wir eng mit der University of Central Florida/USA zusammen. Ein weiteres Forschungsprojekt, das wir mit der medizinischen Abteilung durchführen, betrifft Abklärungen bei plötzlichen Kindstodesfällen (SIDS) mittels postmortaler molekulargenetischer Analysen.

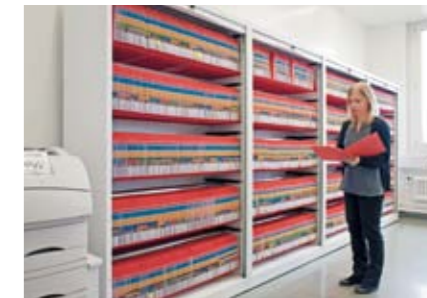
Unsere Abteilung nimmt zudem Aufgaben in der internationalen Zusammenarbeit wahr. Wir vertreten die Schweiz an den Meetings des European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI) und sind Mitglied der European DNA Profiling Group (EDNAP). Zweck dieser Netzwerke ist die europaweite Harmonisierung der DNA-Methodik in der Kriminalermittlung sowie der Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Laboren.

Dr. phil. Adelgunde Kratzer
Abteilungsleiterin Forensische Genetik



Aus Spurenmaterial werden uncodierte Abschnitte des menschlichen Genoms untersucht. Das Resultat ist ein Zahlencode, der eindeutig zugeordnet werden kann. Mit dem sogenannten «genetischen Fingerabdruck» lassen sich Identitätsfragen klären.

45



Jährlich werden bis zu 6500 Fälle bearbeitet.

Der interdisziplinäre Dialog hat in der Rechtsmedizin Tradition, im Bereich der Dienstleistungen wie in der Forschung. Fachübergreifender Austausch bestimmt den Alltag und ist Voraussetzung für eine wissenschaftlich korrekte Auftragsabwicklung sowie für eine Forschung mit Weitblick.





Das Hauptgebäude des Instituts für Rechtsmedizin auf dem Campus der Universität Zürich-Irchel.

Herausgeber

Universität Zürich
Institut für Rechtsmedizin
Winterthurerstrasse 190/52
CH-8057 Zürich
Tel +41 44 635 5611
Fax +41 44 635 6851
E-Mail contact@irm.uzh.ch
www.irm.uzh.ch

Konzept & Gestaltung

büro z {grafik design}, Bern

Redaktion

Nicole Schwarz, Basel

Lektorat

Rebekka Keller

Fotografie

Christian Knörr, Basel

Dezember 2012

