

Rechtsmedizinische Toxikologie

Wo Realität und Fernsehen
auseinanderfallen

Bereits im Treppenhaus des Rechtsmedizinischen Instituts wabert dem Besucher ein süßlicher Geruch entgegen. „Es riecht hier wieder mal wie im Fuchsbau“, sagt Dr. Heiner Trauer entschuldigend im Labor angekommen, wo zwei Assistentinnen gerade getrocknete Hanfpflanzen zerkleinern. „Nach unserer feinstofflichen Analyse holt die Polizei ihre berauschende Lieferung gleich wieder ab.“ Die universitären rechtsmedizinischen Einrichtungen sind traditionell im Auftrag der Staatsanwaltschaft für die Wirkstoffanalyse von menschlichem Material zuständig. Neben mehreren hundert Leichenfällen im Jahr bewältigt die Leipziger Toxikologie außerdem tausende Alkoholanalysen, je mehrere tausend Blutuntersuchungen auf Betäubungsmittel oder Medikamente sowie Substanzuntersuchungen. „Wie die, die Sie gerade in der Nase haben“, lächelt Trauer verschmitzt. Geboren im Vogtland kam er Ende der 70-er Jahre zum Chemiestudium nach Leipzig. „Danach habe ich mich die Liebigstraße entlang gearbeitet, von der Chemie zur Mikrobiologie und Virologie. In der Rechtsmedizin bin ich seit 1994. Die Toxikologie ist überwiegend ein routinelastiger Laborbereich.“

Damit kommt die Sprache zielgerichtet auf sein größtes Ärgernis: „Von

den amerikanischen Serien beeinflusst reden alle nur noch vom Pathologen. Und der äußert sich natürlich schon beim Anblick einer Leiche zu den Todesursachen. Das ist alles Show! In Wirklichkeit hat der die Leiche sichtende Rechtsmediziner nichts mit den anschließenden Laboruntersuchungen zu tun. Dafür gibt es die Labor-Abteilungen wie Toxikologie und Molekularbiologie. Dahinter stehen spezialisierte Ausbildungen, zum Beispiel für chemisch-physikalische Analytik. Wir liefern naturwissenschaftlich gesicherte Fakten. Ganz entgegen der Fernsehillusion beschäftigen wir uns nicht über Tage mit nur einem Fall.“

Nadelsuche im Heuhaufen

Proben treffen oft mit sehr weit gefasster Fragestellung ein: Ist etwas drin? Anhaltspunkte gibt es kaum. Nicht alles hinterlässt organisch oder morphologisch Zeichen in einem Körper. „Idealerweise stehen uns Urin-, Blut-, Leber- oder Gehirnproben zur Verfügung. Wir haben Schemata mit den bekanntesten und relevanten Pharmawirkstoffen. Mit mehreren

Verfahren in Kombination kann man vieles ausschließen, aber uns sind Grenzen gesetzt.“ Auf äußerliche Anzeichen lässt sich in der Regel nicht bauen, bezeugen abertausende Polizeiberichte. Nur beim Alkohol gibt es promille-adäquate Reaktionen. „Die landläufige Meinung, Kiffer müssten durch rote Augen oder Kichern auffallen, entspricht nicht der Realität.“ Umso erstaunlicher findet Trauer die teils unvorstellbar hohen Analysenwerte und die Vielzahl von Rauschmitteln. Die Designerdroge Crystal beispielsweise beschäftigt die Experten seit über zwölf Jahren als eine der meist verbreiteten Drogen. „Sie macht inzwischen ungefähr 2/3 unserer Untersuchungen aus dem Straßenverkehr aus, ca. 1/3 Cannabis und ein verschwindender Rest alles andere. Bei uns treffen wöchentlich 50 bis 60 Blutproben damit ein. Wenn Sie hochrechnen, wie viele Berauschte unterwegs sein müssen ...“

Spiegel der Gesellschaft

Auf die Frage, wie er es schafft, an der Gesellschaft nicht zu verzweifeln, lacht



Toxikologe Dr. Heiner Trauer im Labor.

Foto: Diana Smikalla



Foto: Diana Smikalla

Dr. Trauer: „Vieles gibt sehr zu denken. Aber mit der Zeit hat sich die Erkenntnis eingestellt, dass der Bedarf nach Rausch wohl Bestandteil menschlicher Kultur ist. Als einziges Gegenmittel bleibt die Aufklärung. Deshalb habe ich bei Vorträgen durchaus warnende Botschaften, die nicht von Resignation geprägt sind. Der Hinweis auf die drohende Ordnungswidrigkeit mit Bußgeld, Punkten und Fahrverbot zieht, denn ein Mobilitätsverlust wird schnell existenziell bedrohlich.“ Heiner Trauers Tätigkeit hat viel mit Tod und Wahnsinn zu tun – das verlangt nach Ausgleich: extensives Fahrradfahren mit über 10.000 Kilometern im Jahr und Makrofotografie. Als Wirkungsfeld für Letzteres reicht ihm sein schmaler Streifen Garten vor der Haustür. Seine Insektenmodelle sind auf eine ganz eigene Art bezaubernd – schön.

Diana Smikalla



Foto: Heiner Trauer

Dr. Trauers Hobby ist die Makrofotografie, hier stand ein Insekt Modell.

Im Namen von Umwelt und Gesundheit

Südamerikanische Wissenschaftsfreunde

Im September konnte der Leipziger Professor Olf Herbarth vom Institut für Umweltmedizin und Hygiene eine Delegation aus Argentinien an der Medizinischen Fakultät begrüßen. Seit fast 20 Jahren pflegt er Kontakt zu den Universitäten in Mendoza, La Plata und Buenos Aires, gefördert unter anderem durch das Bundesforschungsministerium und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Im Mittelpunkt des mehrtägigen Besuchs standen umwelt- und lebensstilassoziierte Erkrankungen sowie Befindlichkeitsstörungen, die Suche nach Risikofaktoren, deren Vermeidung und die Differentialdiagnostik dieser Erkrankungen. Das Ziel ist, sie frühzeitig und spezifisch zu erkennen und von gleichen Krankheitsbildern anderer Genese abzugrenzen. „Argentinien ist für uns besonders interessant“, erläuterte Herbarth, „weil wir gleiche genetische Wurzeln, aber andere Lebensbedingungen haben. Damit ist es möglich, Risikofaktoren vergleichend besser zu erkennen.“ Dementsprechend wurde während der Zusammenkunft ausführlich

über bisher erreichte Forschungsergebnisse zur Mustererkennung von Krebsmarkern, zur Früherkennung und Therapieverlaufskontrolle diskutiert.

Dass die argentinische Seite der Zusammenarbeit mit Leipzig große Bedeutung beimisst, ließ sich an der vierköpfigen Delegation ablesen, der Prof. Dr. Juan Carlos Behler vorstand. An der größten privaten Universität der Provinz Mendoza ist er Dekan der Medizinischen Fakultät, ab Januar 2014 außerdem Vize-Rektor. In jüngster Vergangenheit war er Gesundheitsminister der Provinz, was einem deutschen Bundesland entspricht. „Wir wollen unsere Zusammenarbeit weiter vertiefen“, berichtete Institutsleiter Herbarth. „Deshalb haben wir ein Forschungsprogramm auf den Weg gebracht und eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet.“ Letztere sieht gemeinsame Kurse und Lehrangebote vor, den Austausch von Wissenschaftlern und Studenten sowie gemeinsame Forschungsprojekte.

Diana Smikalla

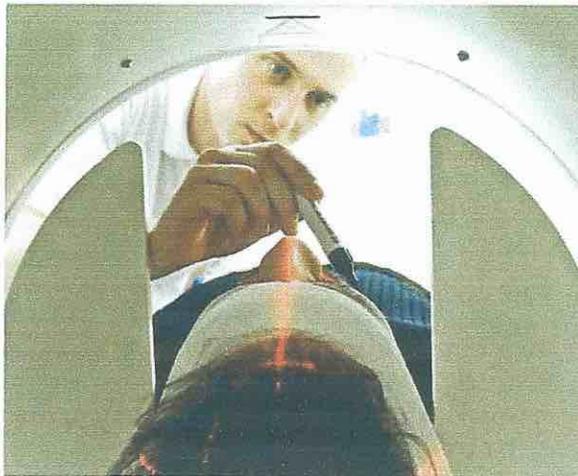


Foto: Cornelia Beer

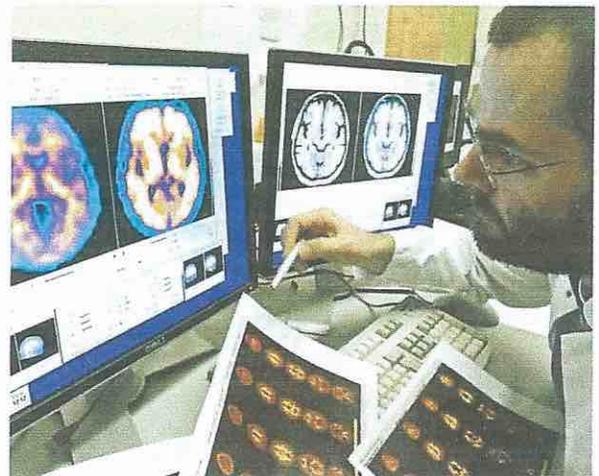
Prof. Carlos Puliafito, Prof. Juan Carlos Behler und Prof. Olf Herbarth (vlnr)

Neue Impulse für die Alzheimerforschung

Hochkomplexe Vorgänge im Gehirn verstehen



Die Kombination von Hirnaufnahmen mit einem Magnet-Resonanz-Tomograph (MRT) und einem Positronen-Emissions-Tomograph (PET) ermöglicht eine neuartige Diagnostik. Fotos: Waltraud Grubitzsch



Neben der Weltraum- und Elementarteilchenforschung hält Prof. Dr. Thomas Arendt vom Paul-Flechsig-Institut (PFI) der Medizinischen Fakultät die Hirnforschung gegenwärtig für die größte verbleibende Herausforderung der Wissenschaft. Weil sie eine Schnittstelle von vielen

Gesellschaftsbereichen ist: der Philosophie mit allen Persönlichkeitsfragen, der Psychiatrie und Soziologie bis hin zu molekularen Wechselwirkungen. „Dabei sind viele Teile noch komplett unverstanden. Wir können nachvollziehen, wie sich zwei Zellen über Synapsen unterhalten. Bei dreien wird es schon kompliziert und bei den bis zu zehntausend, mit denen jede einzelne in der Re-

gel in Kontakt steht ...“ – ein Handschwingen in die Unendlichkeit beendet seinen Satz.

Er sei kein religiöser Mensch, sagt der Wissenschaftler, dessen Spezialgebiet molekulare und zelluläre Mechanismen der Neurodegeneration sind, dennoch empfinde er mit Blick auf die Grenzen des menschlichen Vermögens eine Art Demut vor der Natur. „Was psychische Erkrankungen angeht, hat die Forschung bislang nur ein kleines Puzzleteilchen in der Hand.“ Und das, obwohl die Forscher am PFI methodisch breit aufgestellt sind, über jahrzehntelange Erfahrung verfügen und auf richtungsweisende Erfolge blicken können.

So waren sie es, die vor über 30 Jahren an der Entdeckung des Absterbens von Neuronen im Gehirn von Alzheimer-Patienten beteiligt waren, die den Botenstoff Acetylcholin zur Übertragung von Signalen verwenden. Damit wurden die Grundlagen der bis heute einzigen möglichen Behandlung geschaffen, die darauf abzielt, den Verlust des Botenstoffes auszugleichen. Seitdem beschäftigen sich in Leipzig zahlreiche Wissenschaftler mit der Alzheimerschen Erkrankung, ihren Ursachen und Therapiemöglichkeiten.

Für die Frühdiagnose ist ein weiterer Erfolg in greifbare Nähe gerückt, berichtet Arendt: „Wir sind zuversichtlich, bald einen von uns entwickelten Bluttest in die klinische Anwendung zu bringen und später ebenso kostengünstig wie einfach beim Hausarzt durchführen zu lassen.“ Auf therapeutischer Seite konzentriert sich sein Team auf Zellteilungs- und Kommunikationsstörungen sowie auf die Entwicklung von Gentherapien. Bei der Alzheimerschen Erkrankung sterben Nervenzellen an abnormen Ablagerungen oder auch fehlgeleiteten Teilungsmechanismen, ähnlich denen in Tumoren. Die Prozesse könnten aufgehalten werden, indem eine Art molekularer Schalter in die Zelle eingebaut wird, der den Zellschutz aktiviert und ihren Tod verhindert. Dass die Gentherapie wirkt, konnte experimentell bereits gezeigt werden.

Ein zweiter Therapieansatz ergründet eine besondere Art Nervenzellen, die durch ein netzförmiges Mikromilieu um sich herum auf natürliche Weise und dauerhaft gegen Ablagerungen und Zelltod geschützt sind. In

„Dass die Gentherapie wirkt, konnte experimentell bereits gezeigt werden.“

diesem Zusammenhang hat die Leipziger Entdeckung, dass bei Alzheimer molekulare Ähnlichkeiten zum Winterschlaf bestehen – also einem Zustand, der umkehrbar und nicht krankhaft ist – besondere Aufmerksamkeit in der Fachwelt hervorgerufen.

Vermutlich ist der Mensch aufgrund der hohen Entwicklungsstufe seines Gehirns so anfällig. Jedenfalls ist Alzheimer eine menschenpezifische Krankheit, weshalb auch stammesgeschichtliche und entwicklungsbiologische Aspekte in die Forschungszweige einbezogen werden. Trotz aller vielversprechenden Ansätze dämpft der Hirnspezialist allzu hohe Erwartungen: „Wir sind zwar auf einem sehr Erfolg versprechenden Weg,

dennoch wird die Entwicklung einer effektiven Therapie noch viele Jahre in Anspruch nehmen.“

Grundlagenforschung braucht nicht nur einen langen Atem, sondern auch Perspektivwechsel. Andere Fachdisziplinen, wie die Bioinformatik, steuern wichtige Werkzeuge und Erkenntnisse bei. „Wir bewegen uns hier auf einem Feld, das für die Zell- und Molekularbiologie noch einige Überraschungen bereithält“, ist sich Arendt sicher. Die Zusammenarbeit mit anderen Forschergruppen in Leipzig ist vielfältig, beispielsweise mit dem Institut für Anatomie der Medizinischen Fakultät.

Sein Leiter, Prof. Dr. Ingo Bechmann, richtet sein besonderes Interesse auf das dem Gehirn eigene Reinigungssystem. Obwohl das Hirngewebe sehr dicht ist, wird ständig Flüssigkeit ausgetauscht, um Abfallstoffe, die regulär beim Stoffwechsel entstehen, abzutransportieren und anschließend etwa über die Nasenschleimhaut auszuscheiden. Im

Gegensatz zu anderen Organen besitzt das Nervengewebe im Gehirn keine eigenen Lymphgefäße. Deshalb muss das Abwasser aktiv herausgepumpt werden. Als Abwasser-schleusen dienen die sogenannten perivaskulären oder Virchow-Robin-Räume. Das sind schmale Räume zwischen einem Blutgefäß und dem eigentlichen Hirngewebe. Probleme entstehen, wenn sich Gefäßwände krankhaft verändern, umgangssprachlich verkalken, und so auch der Reinigungsmechanismus im Gehirn beeinträchtigt wird – eine mögliche Erklärung für die schädlichen Ablagerungen, auch Plaques genannt. Verschärfend kommt hinzu, dass auch das dichte Netzwerk von Fresszellen, die Mikroglia, im Alter Schaden nehmen kann und somit ein weiterer wichtiger Reinigungsmechanismus gestört wird. „Sehr viele Alzheimerfälle fallen dadurch auf, dass sie krankhafte Gefäßveränderungen aufweisen und gleichzeitig die Mikroglia geschädigt ist“, erläutert Bechmann.

Sein Team erforscht, wie Mikroglia geschädigt und geschützt, gegebenenfalls sogar ausgetauscht werden kann. Durch moderne Mikroskopietechnik an eingefärbten Gewebeschnitten lassen sich mittlerweile die verschiedensten Vorgänge auf Zellebene sichtbar machen. Dabei entstehen faszinierende Bilder, die wie moderne Kunst anmuten und die von Arendt ins Spiel gebrachte Demut vor der Natur heraufbeschwören.

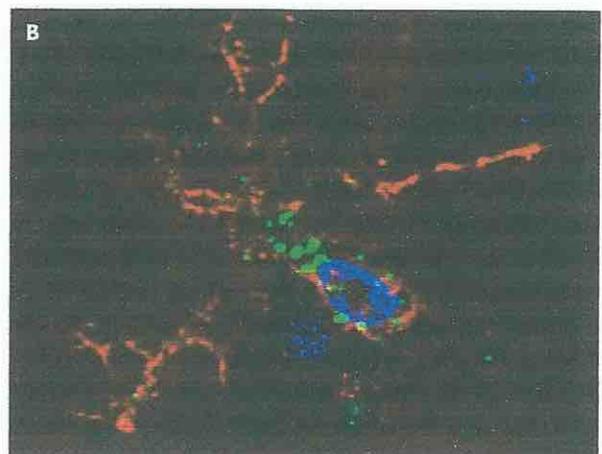
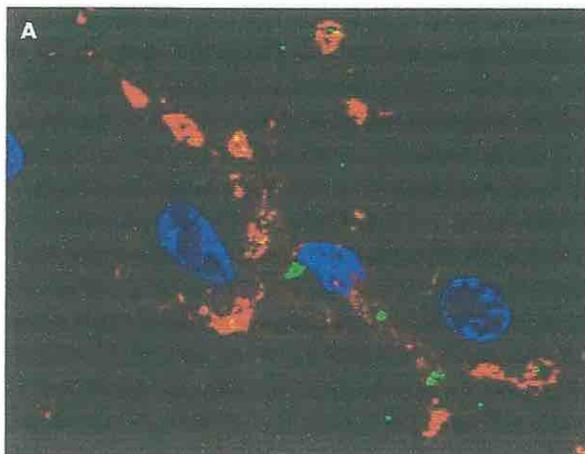
Diana Smikalla



Mehr Informationen unter:
www.uni-leipzig.de/~pfi

Hirnforscher Thomas Arendt (r.)
und Biologe Carsten Jäger vergleichen
Alzheimer-Hirnpräparate. (Foto: Waltraud Grubitzsch)

Eine Mikroglia (in 600-facher Vergrößerung), die am konfokalen Mikroskop dreidimensional rekonstruiert wurde. Auf Bild A ist die typische Fragmentierung/Zerbröckelung der Fortsätze zu sehen. In Blau gefärbt stellen sich die Zellkerne dar, mit Rot ist ein zytoplasmatischer Antikörper markiert, in Grün ist ein anderes Antigen dargestellt, das in der Mikroglia vorkommt. Bild B zeigt die Mikroglia, wie man sie in einem alten, nicht an Alzheimer erkrankten Gehirn finden kann. (Fotos: Jasmin Tischer)



A wie aller Anfang oder Anatomie

Prof. Dr. Ingo Bechmann über
eine elementare Erfahrung im Medizinstudium

Gleich zu Beginn des Studiums sehen sich die angehenden Mediziner – Faust gleich – mit einer elementaren Frage konfrontiert: Was hält den Menschen im Innersten zusammen? Nicht ohne Grund wird die Anatomie als Königsdisziplin bezeichnet. Damit einher geht das Thema Tod, für viele die allererste Berührung in ihren jungen Leben. Ausgestattet mit Kittel, Anatomie-Atlas und Präp-Kasten, darin Skalpell und Pinzetten, verbringen Human- wie Zahnmedizinierende ihre ersten beiden Semester im Präpariersaal des Anatomischen Instituts. In kleinen Gruppen arbeiten sie an „ihrer“ Leiche, an Menschen, die sich zu Lebzeiten als Körperspender für die Ausbildung bereit erklärt haben, um den Aufbau des menschlichen Körpers bis ins kleinste Detail im wahrsten Sinne zu begreifen. Dazu müssen die Studierenden eine eigene Sprache lernen mit vielen tausend Vokabeln. Faszien, Nervenstränge und Arterien in präziser Feinarbeit freilegen oder sehen, wie komplex die Organe angeordnet sind – kein Modell kann diese Erfahrung ersetzen. Es ist die Kernwissenschaft der Medizin, deshalb verstehen sich Anatomen in einem besonderen Maß der Ausbildung verpflichtet, nicht nur der studentischen. Mehrere hundert Kliniker, vor allem aus den chirurgischen Fächern, bilden sich jährlich in rund 40 Spezialkursen im Leipziger Institut fort. Ein Interview mit seinem Leiter Professor Ingo Bechmann:

Fernsehserien mit drastischen Leichenuntersuchungen sind zahlreich geworden. Ein gewisser Schauderfaktor ist der realen Anatomie trotzdem erhalten geblieben?

Das wird man nicht verhindern können. Wir arbeiten nun mal mit Toten. Wer dem Tod nicht regelmäßig begegnet, den schaudert es. Der Erfolg der „Körperweltenausstellungen“ belegt ein großes öffentliches Interesse an Anatomie. Wir kommen dem nach, zum Beispiel indem wir uns zur Langen Nacht der Wissenschaften öffnen. Dabei soll allerdings das Wunder der menschlichen Biologie im

Vordergrund stehen, nicht der Kitzel mit dem Tod. Theoretisch kann jeder verunfallte Leipziger unter die Hände eines Arztes gelangen,



Begreifend lernen: Prof. Dr. Bechmann schätzt die intensive Lehrsituation im Präpariersaal und den regen Austausch mit den Studierenden. (Foto: Christian Hüller).

der hier geübt hat. Die Mitarbeiter sind sehr engagiert und das Institut von innen – ich kenne keins, das so schön ist. Da kann die ganze Stadt stolz sein!

Welche Stellung hat die Anatomie im Studium?

Das Studium in Deutschland ist sehr, sehr gut organisiert. Das habe ich selbst im Ausland bestätigt bekommen. Der Aufbau am Anfang mit Physiologie, Biochemie, Anatomie als gleich bedeutsame Fächer ist unverzichtbar. Letztere ist eine Art Propädeutikum. Wenn der Thorax offen ist, redet man eben gleich über bestimmte Krankheiten. Es gibt ja immer den Vorwurf, unser erster Patient ist eine Leiche. An ihr lässt sich jedoch am besten lernen. Der Körper ist einfach viel komplexer als im Modell darstellbar. Und die meisten Studierenden sind froh, es gemacht zu haben, wenn man nicht zu sehr übertreibt mit dem auswendig zu Lernenden.

Was gehört zur Anatomieausbildung?

Die Anatomie hat eine Tradition als Quäl-Fach. Im ersten Semester machen wir ein Seminar, dann über zwei Semester einen Präparier-Kurs zu Organsystemen und Hirn.

Dazu klinische Anatomie und Vorlesungen über die Semester hinweg. Der Histologie-Kurs zur allgemeinen Gewebelehre läuft begleitend im ersten und zweiten Semester. Das System ist anstrengend für die Studenten, weil sie umdenken müssen. Aber wir haben es ja mit einer Klientel zu tun, die gute Schulen besucht hat, das merkt man.

Steht man als Anatom automatisch in der Kategorie Sonderling?

Ich glaube, dass jeder, den man an einer Fakultät näher kennenlernt, sich früher oder später als arger Sonderling entpuppt, weil eine Form von Opferbereitschaft und Arbeitswut einfach nötig ist, um sich dahin

zu bewegen. Mein anatomischer Lehrer Professor Heiko Braak hat in jahrelanger Arbeit beschrieben, wie sich die Alzheimersche Erkrankung durch das Gehirn ausbreitet. Die Krankheit wird jetzt auf der ganzen Welt in „Braak-Stadien“ eingeteilt. Bestimmt haben ihn viele als Sonderling erlebt, wenn sie ihn jahraus, jahrein am Mikroskop haben sitzen sehen. Aber wen stört das schon? Für mich ist er ein großartiges Vorbild.

Vermittelt der Umgang mit dem Tod und den Körperspendern auch so etwas wie Demut?

Ja. Und Dankbarkeit! Wenn Professor Höckel, der Direktor der Universitätsfrauenklinik, an einer weiblichen Leiche zehn Chirurgen, die aus der ganzen Welt anreisen, in seiner erfolgreichen Operationsmethode nach anatomischen Kompartimenten ausbildet, überleben alleine dadurch unzählige Patientinnen ihre Krebserkrankung, indem die Chirurgen ihr neues Wissen bei ihrer Arbeit anwenden. Körperspende ist ein Akt der Liebe über den eigenen Tod hinaus. Das beeindruckt uns alle und verpflichtet uns, das Bestmögliche aus dem sehr besonderen Geschenk zu machen.

Das Interview führte Diana Smikalla.