



Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt

Institut für Rechtsmedizin der Universität Basel



Jahresbericht 2019

Inhaltsverzeichnis

1.	VORWORT UND DANK.....	3
2.	ZIELE UND ZUSAMMENFASSUNG DES JAHRES 2019.....	4
3.	ÜBERBLICK ÜBER DAS IRM BASEL.....	6
3.1	DAS IRM IN ZAHLEN.....	6
3.2	HUMAN RESOURCES	8
3.3	STANDORT UND INFRASTRUKTUR	10
3.4	PUBLIC RELATIONS	11
4.	DIENSTLEISTUNG	13
4.1	FORENSISCHE MEDIZIN UND VERKEHRSMEDIZIN	13
4.2	FORENSISCHE GENETIK.....	14
4.3	FORENSISCHE CHEMIE UND TOXIKOLOGIE	15
5.	FORSCHUNG	18
5.1	METHODISCHE ENTWICKLUNG UND OPTIMIERUNG	18
5.2	FORENSISCHE GENETIK.....	22
5.3	FORENSISCHE BILDGEBUNG	23
5.4	STRASSENVERKEHR	26
5.5	FORENSISCHE CHEMIE UND TOXIKOLOGIE	27
5.6	KOOPERATIONSPROJEKTE	28
5.7	PUBLIKATIONEN	30
5.8	WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE UND POSTER.....	31
5.9	ANDERE WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEITEN.....	33
6.	LEHRE	33
7.	BACHELOR-, MASTER- UND DOKTORARBEITEN	35
8.	ANDERE AKTIVITÄTEN.....	36
8.1	MITARBEIT IN GREMIEN	36
8.2	MITGLIEDSCHAFTEN	37
9.	BILDVERZEICHNIS	38

1. Vorwort und Dank

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Auch wenn es dieses Jahr aufgrund der Rahmenbedingungen etwas später geworden ist, freue ich mich, Ihnen den Jahresbericht 2019 des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Basel, Gesundheitsdepartement Basel-Stadt, präsentieren zu dürfen. Er bietet wiederum einen umfassenden Überblick über die Tätigkeiten des IRM Basel im Jahr 2019. Ich habe ihn im Format etwas angepasst, Einiges gekürzt oder graphisch abgebildet und andere Punkte etwas ausführlicher gehalten.

Der Gesamtüberblick im Jahresbericht soll vor allem unseren Auftraggebern und Kooperationspartnern, aber auch unseren eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie allen Interessierten eine aussergewöhnliche Sicht auf das breitgefächerte Tätigkeitsspektrum des Instituts bieten. Die Vielgestaltigkeit unserer Aufgaben und Aktivitäten ist im Rahmen des Tagesgeschehens wohl kaum jemandem bewusst. Ich bin daher überzeugt, dass Ihnen diese Gesamtschau gefallen wird, und dass Sie das eine oder andere über uns lesen, das Sie noch nicht gewusst haben.

Ich möchte Ihnen allen für die ausgezeichnete und angenehme Zusammenarbeit danken. Danke, dass Sie uns vertrauen und auch in wilden Zeit daran glauben, dass wir alles dafür tun, um Ihre Aufträge in bester Qualität und zeitgerecht zu erledigen, dass wir uns Zeit nehmen für Ihre Fragen und Anliegen und dass wir auch nicht davor zurückscheuen, methodische Grenzen und fachliche Schwierigkeiten aufzuzeigen. Ich danke Ihnen allen, die mit uns täglich eng zusammenarbeiten, als Polizist, als Staatsanwältin oder als Mitarbeitender der kantonalen Verwaltung, für Ihre unkomplizierte und kollegiale Unterstützung und für Ihr Verständnis für unsere Rahmenbedingungen und Abläufe. Ich danke Ihnen, die uns in der Lehre unterstützen und zusätzliche interessante Aspekte einbringen, Ihnen, die mit uns bei Forschungsprojekten zusammenarbeiten, und natürlich euch allen vom Team des IRM, die ihr jeden Tag euer Bestes gebt. Ihr könnt stolz auf euch sein.

Ich wünsche Ihnen allen eine gute Lektüre!

Mit den besten Grüßen,



©Bernhard Bergmann

Prof. Dr. med. Dipl. phys. Eva Scheurer
Direktorin IRM

2. Ziele und Zusammenfassung des Jahres 2019

Im Jahr 2019 hatten wir uns Ziele gesetzt, welche vor allem die Infrastruktur und Projekte betrafen.

1. Bezüglich Infrastruktur beschäftigte uns 2019 weiterhin der neue geplante Standort für das IRM an der Socinstrasse. Der Ratschlag an den Grossen Rat für die Bewilligung des Projektierungskredits wurde am 13. Februar 2019 quasi einstimmig bewilligt – eine Stimme war, wie man mir berichtete, aus Versehen dagegen abgegeben worden. Unmittelbar danach begann die Planung mit dem Generalplaner Hirt Brunetti AG mit einer detaillierten Prüfung des geplanten Vorhabens auf der Basis der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie. Diese führte bereits im April zur Einsicht, dass die baulichen und technischen Anforderungen an die Laborräumlichkeiten des IRM in den bestehenden Bauten nicht erfüllt werden könnten, da z.B. die Raumhöhen die Installation von Standardkapellen nicht zuliesse. Die Baukommission beschloss daher, eines der drei Gebäude durch einen Laborneubau zu ersetzen und in diesem alle technisch aufwändigen Räume zusammenzuführen. Aufgrund städtebaulicher Aspekte erfolgten in Zusammenarbeit mit Luca Selva Architekten, die neu zu dem Projekt gestossen waren, weitere Anpassungen der Bauten. Die Verschiebung im Zeitplan um einige Monate, die sich durch die notwendigen Änderungen ergeben hatte, hat sich aber letztlich gelohnt. Ende 2019 haben wir nun optimal geplante Räumlichkeiten und Grundrisse, welche effiziente und gute Betriebsabläufe ermöglichen werden. Wir freuen uns schon sehr auf den neuen Standort, auch wenn die Abklärungen zur Bewilligungsfähigkeit, die Berechnung der Baukosten und der politische Prozess noch anstehen.
2. Im Bereich Digitalisierung haben wir 2019 einen sehr wichtigen Schritt gemacht, der unser Qualitätsmanagement als durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS) akkreditiertes Institut in Zukunft deutlich vereinfachen wird und die Mitarbeit des ganzen Teams im QM verbessert. Wir haben damit begonnen, die noch in Papierform vorliegende Dokumentation neu als digitales System aufzusetzen. Dafür haben wir uns für die Applikation QM-Pilot entschieden. Wir haben also dieses Jahr zum letzten Mal die Re-Akkreditierung der Abteilungen Forensische Genetik und Forensische Chemie und Toxikologie sowie die Überwachung der Abteilung Forensische Medizin erfolgreich mit Papier durchgeführt. Die vollständige Digitalisierung des QM-Systems wird zwar noch viel Arbeit kosten, aber wir wissen, dass sich diese lohnen wird.
3. Im Jahr hat 2019 zum allerersten Mal in der Geschichte des Instituts ein Naturwissenschaftler seine PhD-Doktorarbeit im Bereich forensische Toxikologie erfolgreich abgeschlossen, und zwar noch dazu mit der Bestnote, einem „summa cum laude“. Ebenfalls konnte eine medizinische Doktorarbeit erfolgreich abgeschlossen werden. Herzliche Gratulation den Beiden!
4. Im Tätigkeitsfeld Forschung und Entwicklung waren Mitarbeitende des IRM an 15 wissenschaftlichen Publikationen beteiligt, welche in international anerkannten, peer-reviewed Fachjournalen zu verschiedenen forensischen Themen veröffentlicht werden konnten. Zudem wurden die Forschungsergebnisse auf internationalen Fachtagungen präsentiert. Die durch die Forschung erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse fliessen kontinuierlich in die Routine ein und sind damit elementar für die Weiterentwicklung des IRM und die Aufrechterhaltung der Aufgaben. Die wissenschaftlichen Projekte im Berichtsjahr betrafen die Themenbereiche forensische Bildgebung, den Nachweis und Metabolismus von neuen psychoaktiven Substanzen, THC und CBD im Strassenverkehr sowie die forensisch-genetische Analyse von schwierigen Spurenproben. Ebenso wurden

verschiedene Projekte durchgeführt, welche der Entwicklung und Optimierung von forensischen Methoden dienen. Die Ergebnisse solcher Projekte sind für unsere Auftraggeber und Kunden von zentraler Bedeutung, da sie unmittelbar in die Aktualisierung und Optimierung der Analysen und Dienstleistungen des IRM einfließen.

5. Universitäre Lehraufträge wurden an der Medizinischen, an der Juristischen und an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (im Departement Chemie und im Departement Biologie) der Universität Basel wahrgenommen. Im Frühlingssemester 2019 neu hinzugekommen ist eine Lehrveranstaltung im Masterstudiengang Biomedical Engineering, welche den Studierenden einen Einblick in die technischen Methoden der forensischen Naturwissenschaften, der forensischen Bildgebung, der forensischen Genetik und der forensischen Chemie und Toxikologie ermöglicht. Zudem hat das IRM zahlreichen jungen Personen, insbesondere Studierenden der Medizin aber auch Auszubildenden anderer Berufe, im Rahmen von Fachpraktika Einblick in die verschiedenen Abteilungen des Instituts ermöglicht. Für Polizei, Staatsanwaltschaft und Personal aus verschiedenen Gesundheitsberufen wurden im Berichtsjahr zahlreiche Weiterbildungsveranstaltungen und Vorträge angeboten. Mitarbeitende der Forensischen Chemie und Toxikologie haben im Berichtsjahr an den Präventionstagen der Berufsschulen BS und BL mitgewirkt und zahlreiche Schulungen durchgeführt.

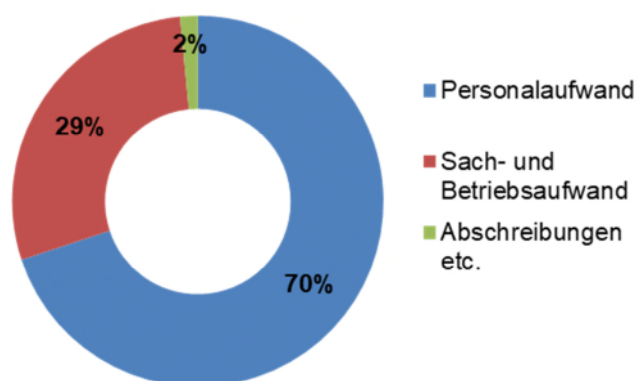
3. Überblick über das IRM Basel

3.1 Das IRM in Zahlen

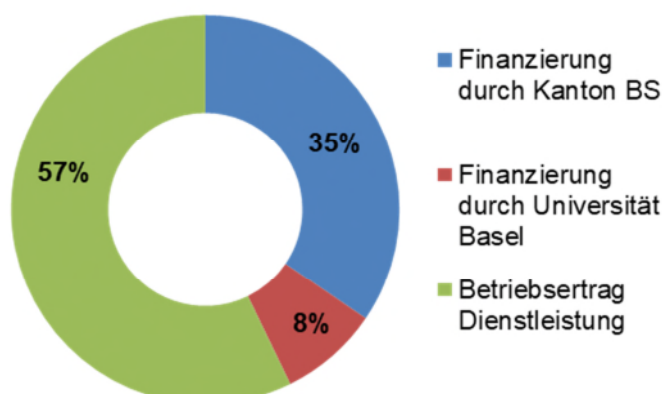
Finanzierung

Der hohe Anteil des Personalaufwandes am Betriebsaufwand vor Abschreibung widerspiegelt deutlich, dass es sich bei den Mitarbeitenden grösstenteils um speziell geschulte Fachkräfte handelt und andererseits die Tätigkeiten des IRM sehr personalintensiv sind. Dazu trägt auch der 24/7-Pikettdienst der forensischen Medizin bei, bei dem immer ein ärztlicher Vordergrund- und ein fachärztlicher Hintergrunddienst für Einsätze in der postmortalen und klinischen Rechtsmedizin zur Verfügung stehen.

Der Betriebsertrag setzte sich aus Einnahmen aus Dienstleistungstätigkeit und aus der strukturellen Finanzierung des Kantons Basel-Stadt sowie der Universität Basel (Medizinische und Juristische Fakultät) zusammen.



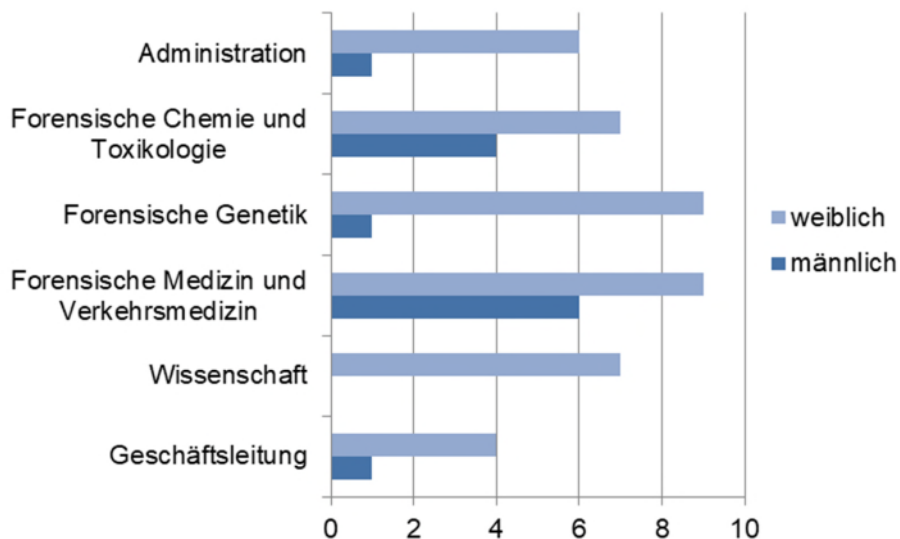
Finanzieller Aufwand 2019



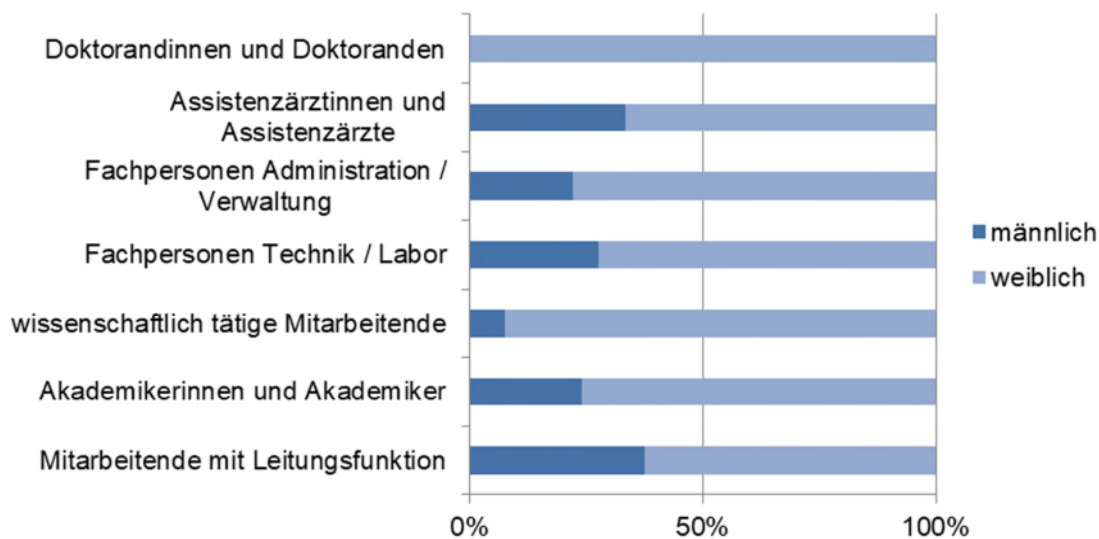
Betriebsertrag 2019

Personal

Per Ende 2019 arbeiteten 55 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am IRM. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass am IRM auf allen Ebenen deutlich mehr Frauen als Männer beschäftigt sind (76% vs. 24%).



Personalstand Ende 2019



Gender-Verteilung über verschiedene Personalkategorien 2019
(Mehrfachnennungen)

3.2 Human Resources

Weiter- und Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Die Weiter- und Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wird am IRM Basel grossgeschrieben und auf allen Ebenen aktiv gelebt. Am IRM werden viele Weiter- und Fortbildungsaktivitäten für die Mitarbeitenden organisiert. Es werden aber auch zahlreiche extern organisierte Veranstaltungen und Kurse von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu fachbezogenen Themen und überfachlichen Kompetenzen als Weiter- und Fortbildungsaktivität besucht.

Die Planung und Wahrnehmung individuell angepasster Weiter- und Fortbildungsangebote wird nicht nur in den jährlichen Mitarbeitergesprächen besprochen, sondern auch im Rahmen der Qualitätsmassnahmen gefordert, die aufgrund der Akkreditierung der Fachbereiche am IRM gelten.

Regelmässige internen Veranstaltungen und Seminare

Tagesrapport der Forensischen Medizin: jeden Morgen mit Vertretung des Sekretariats und des Forschungsteams. Es werden alle neuen Fälle der Forensischen Medizin vorgestellt. Es werden Befunde und Beurteilungen diskutiert sowie Entscheidungen über das weitere Vorgehen getroffen.

Abteilungssitzung Forensische Genetik: Jeden Morgen werden die tagesrelevanten Aufgaben sowie Prioritäten besprochen. Zudem werden Spezialfälle diskutiert und über den Stand der Forschungsprojekte informiert.

MTD-Rapport: einmal im Monat trifft sich das ganze IRM zur Vorstellung von komplexen Fällen in der Regel mit Aspekten aus mehreren Fachbereichen, zur Besprechung von Qualitätsthemen und Fortbildungsthemen von allgemeinem Interesse sowie Mitteilungen der Institutsleitung.

Journalclub: einmal im Monat mit allen wissenschaftlich tätigen und an aktuellen Publikationen interessierten Mitarbeitenden. Ziel ist die kurze Vorstellung der wichtigsten Publikationen aus den verschiedenen forensischen Fachgebieten.

Research-Seminar: einmal im Monat mit allen wissenschaftlich tätigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in zwei Gruppen. Besprechung des aktuellen Stands und der nächsten Schritte der laufenden Forschungsprojekte. Es dient zudem dem interdisziplinären wissenschaftlichen Austausch und erleichtert die Kommunikation und Kooperation bei fachübergreifenden Projekten.

„Club Sokrates“: einmal im Monat in der Abteilung Forensische Genetik. Wissenschaftlicher Austausch zu forensisch-genetischen Themen für alle interessierten Mitarbeitenden. Es werden besondere Fälle, aktuelle Publikationen, der neuste Stand der wissenschaftlichen Projekte sowie externe Weiterbildungen vorgestellt.

Weiter- und Fortbildungsaktivitäten 2019



Am IRM abgeschlossene Fachtitel

Dr. med. Carola Rossi erwirbt den Fachtitel „Verkehrsmedizinerin SGRM“, 09.04.2019

Wir sind stolz und gratulieren unserer Kollegin herzlich!

Team Events

Besuch der **Abteilung Forensische Genetik** am 05.01.2019 im Naturhistorischen Museum Basel, Führung „Hinter die Kulissen“ mit Gerhardt Hotz mit einem gemeinsamen Nachtessen und Austausch neuer Kooperationsprojekte.

Beim **Neujahrsanlass des IRM** am 25.01.2019 kamen wir im Restaurant Zum Wilden Mann in den Genuss der klassischen Küche. Hier genoss das Team einen vergnüglichen und gemütlichen Abend mit Apéro und einem feinen Essen.

Bei der **Aktion „Bike to Work“** am 01.05.2019, an der der Kanton Basel-Stadt teilnahm, haben 3 vierer Teams der Forensischen Genetik teilgenommen. Insgesamt haben im Mai und Juni 71'834 Teilnehmende aus 2'397 Betrieben 17'510'088 Kilometer Arbeitsweg mit dem Velo zurückgelegt.

Auch dieses Jahr nahm eine kleine Gruppe aus IRM-Mitarbeiterinnen (Rahel Grossenbacher, Renata Janscak) als Teil des Teams Gesundheitsdepartement Basel-Stadt am **B2Run Schweizer Firmenlauf** mit Start beim St. Jakob am 28.06.2019 teil.

Am 28.08.2019 machte sich das **Team Verkehrsmedizin** morgens auf den Weg nach Romoos. Die Bäche im Napfgebiet sind bekannt, dass sie in ihren Kies- und Geröllbanken Goldfitter mit sich führen. So wurde kurzerhand das benötigte Material gefasst und zu Fuss ging es hinunter zum Bach. Schon nach kurzer Zeit im Wasser liessen sich die ersten Erfolge sehen und die Freude über die kleinen Schätze war gross.

Weiter ging es flussabwärts und nach einem kleinen Aufstieg wieder zurück zum Sammelplatz. Bei einem gemütlichen Essen auf der Terrasse klang der Tag schön aus.

Am 04.12.2019 organisierte das **Team Forensische Genetik sein Weihnachtsessen**. Highlight des Abends war ein Krimi-Dinner mit dem Titel „ein lebensgefährliches Weihnachten“. Gemeinsam wurde gegessen und ein Kriminalfall gelöst.

3.3 Standort und Infrastruktur

Standort

Da die Universität auf dem Baufeld an der Pestalozzistrasse Baupläne für die Zukunft hat und das IRM an beiden Standorten (Pestalozzistrasse und Mülhauserstrasse) an seine Grenzen stösst, haben die Arbeiten für die Planung und den Bezug eines neuen Standortes, an dem alle Abteilungen des IRM zusammengeführt werden, längst begonnen. Der Regierungsrat hat entschieden, das IRM an den Standort Socinstrasse 55A-59 zu verlegen. Das Jahr 2019 war geprägt durch die intensiven Arbeiten bei der Planung des Bauprojekts.

Das IRM hat seine **Infrastruktur** unter anderem durch folgende Geräte aktualisiert und erweitert.

DEPArray NxT System (Menarini Silicon Biosystems): Neben der Sortierung einzelner humaner Zellen und der Bestimmung von deren Zellart (z. B. Blut-, Epithel- oder Spermienzellen) ermöglicht das DEPArray NxT System erstmalig die Auflösung von DNA-Mischspuren aus gleichen Spurenarten (z.B. Blut-Blut-Gemische) auf Einzelzellniveau, so dass die Identität der jeweiligen Spurengabe geklärt werden kann. Mit dieser Erweiterung des Portfolios am IRM Basel können zukünftig Fragestellungen für die Ermittlungsbehörde beantwortet werden, die zuvor nicht oder nicht einfach lösbar waren.

MiSeq FGxTM (Verogen): Das moderne Gerät bietet die simultane Vervielfältigung von über 200 forensischen DNA-Sequenzen in einem einzigen Ansatz und liegt damit um Faktor 10 höher als die derzeitig eingesetzte STR (short tandem repeat) Standardmethode. Neben den klassischen Markern (autosomale, Y- und X-STRs) können auch identifizierende, phänotypisierende und biogeographische Marker analysiert werden. Dies geschieht entweder parallel mit den Standardmarkern oder aber in einem separaten Multiplexansatz, je nach geforderter Gesetzeslage bzgl. codierender DNA-Regionen. Auch Fragen zur Bestimmung von Körperflüssigkeiten und die Klärung von genealogischen Fragestellungen bzw. Speziesidentifizierung können mit der Technologie zukünftig bearbeitet werden.

3.4 Public Relations

Das IRM Basel erhielt zahlreiche Anfragen für fachliche Stellungnahmen und Interviews. Solche Anfragen werden jeweils gerne beantwortet, da die transparente und korrekte Information der Öffentlichkeit sowohl fachlich als auch in Bezug auf die Organisation, Aufgaben und Tätigkeiten als äusserst wichtig beurteilt wird.

Die Information der Öffentlichkeit über die Tätigkeiten des IRM und der Rechtsmedizin im Allgemeinen ist wichtig, da diese Teil der Rechtssicherheit ist. Im Gegensatz zur Wahrnehmung aufgrund von Fernsehserien gibt es viele Aufgaben und Leistungen, die weniger bekannt sind. Das IRM nimmt deshalb gerne Gelegenheiten wahr, sich dem öffentlichen Publikum zu präsentieren und mit ihm in Kontakt zu treten.

„Zolli Orang-Utan ging fremd“

BaZ vom 31.01.2019

Die am IRM untersuchte Vaterschaft des neugeborenen Orang-Utan-Babys ergab ein höchst überraschendes Ergebnis: die Orang-Utan-Frau ging fremd. Mittels derselben Methode wie bei der humanen Abstammungsanalyse konnte ein Männchen, das nicht mit dem Weibchen im gleichen Gehege lebt, als Vater des Jungtieres identifiziert werden.

„Prävention - Basler Behörden richten Drogen-Check-Stelle ein“

News SRF Regionaljournal Basel Baselland vom 15.07.2019, Telebasel News vom 15.07.2019 um 18.30 Uhr, 20 Minuten vom 16.07.2019, bz vom 16.07.2019

Die Abteilung Sucht des Gesundheitsdepartments des Kantons Basel-Stadt startet gemeinsam mit dem Institut für Rechtsmedizin und dem Beratungszentrum der Stiftung Suchthilfe ein Pilotprojekt, das sogenannte DIBS, für drei Jahre. Erwachsene können zwei Mal pro Monat ihre Substanzen anonym analysieren lassen. Das stationäre Drug-Checking ist eine Ergänzung zu den punktuellen mobilen Drug-Checking-Einsätzen direkt im Nachtleben, die unter Safer Dance Basel durchgeführt werden. Die Checks finden in den Räumlichkeiten der Suchtberatung beider Basel statt. Der Check soll die Risiken für die Konsumierenden minimieren. Man rechne vor allem mit Cocain, Amphetaminen, LSD und MDMA. Im Gegensatz zu den mobilen Drogentests, die vor allem von jungen Personen im Nachtleben genutzt wurden, richtet sich das Angebot nun auch an Ältere, die arbeitstätig sind. Zum Drogencheck gehört ein individuelles Beratungsgespräch; die Resultate der Analyse erhalten die Konsumenten noch in der gleichen Woche per Telefon. Finden sich unter den untersuchten Substanzen solche, welche einen zu hohen Wirkstoffanteil oder gefährliche Streckmittel aufweisen, werden auf der Internetseite des Projekts entsprechende Warnungen aufgeschaltet.

„Leiche im Scanner“

Horizonte 'Das Schweizer Forschungs-magazin' des SNF vom 05.09.2019

Autopsien verbessern die Medizin, werden aber immer seltener durchgeführt. Pathologinnen und Rechtsmediziner untersuchen deshalb, ob bildgebende Massnahmen das Skalpell ersetzen können. Interview unter anderem mit Eva Scheurer.

Museumsnacht Basel, 18.01.2019

Mit insgesamt 200 Angeboten bescherten 36 Museen und Kulturinstitutionen dem Publikum aus Basel und Umgebung ein unvergleichliches Kulturerlebnis. 63 Veranstaltungen richteten

sich an Kinder und Familien, in 9 Sprachen wurden 55 Führungen abgehalten und nicht weniger als 41 Live-Acts waren zu erleben, wie etwa Songperlen des Duos Stiller Has, Speed Dating mit Füssli oder Berührendes aus 350 Jahren Leben im Waisenhaus. Zwischen 18.00 und 01.00 Uhr wurden 114'278 Eintritte in die Museen gezählt, dies sind rund 14'000 Eintritte mehr als 2018. Etwa 17'000 Eintritte durften die Gastinstitutionen verbuchen. Insgesamt zogen circa 33'000 Menschen durch die Nacht.

Auch das IRM Basel war mit seinem Vortrag „Tatort Fahrersitz - Was die Rechtsmedizin im Strassenverkehr zu suchen hat“ am Standort des Anatomischen Museums mit Frau Dr. med. K. Gerlach in Zusammenarbeit mit Herrn lic. iur. Kai Knöpfli vertreten. Die drei Vorlesungen waren sehr gut besucht und führten zu regen Diskussionen unter den Besuchern.



Was die Rechtsmedizin im Strassenverkehr zu tun hat

Museumsnacht Basel, Anatomisches Museum, 18.01.2019

Naturhistorisches Museum 06.02.2019

Frau Dr. rer. medic I. Schulz erklärte den ca. 100 Zuhörern die Grundlagen der genetischen Identifizierung, auch in Bezug auf das „ältere“ gemeinschaftliche Projekt Theo der Pfeiffenraucher.

Bürgerforschungsprojekt GHGRB 14.05.2019

Ca. 25 Zuhörer erfuhren durch Frau Dr. rer. medic I. Schulz das Thema „DNA und Familienforschung“ und diskutierten gemeinsam Bedenken, Möglichkeiten und Grenzen der Phänotypisierung. Herr Jürgen Rauber (GHGRB) präsentierte Einblicke mit seinen Erfahrungen mit MyHeritage.

4. Dienstleistung

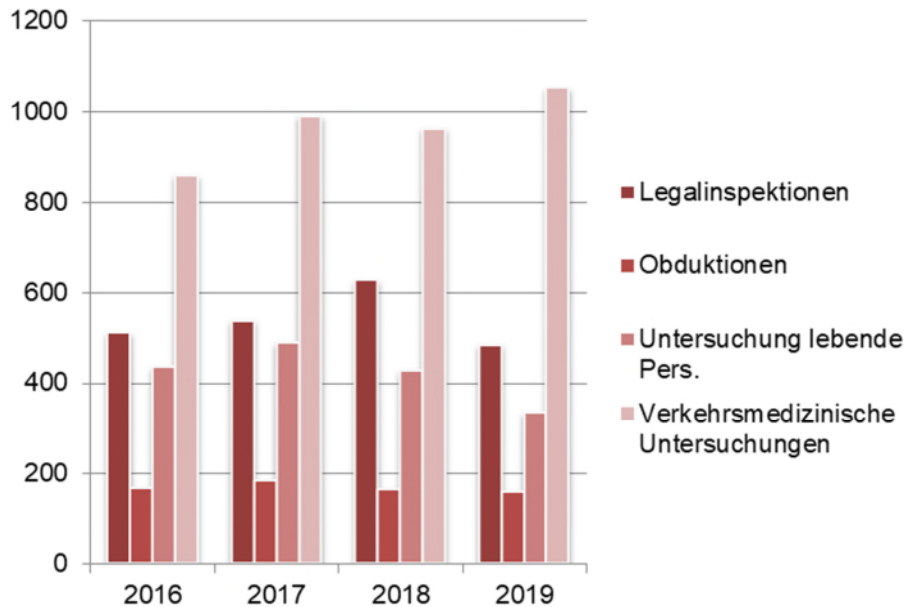
Das Institut für Rechtsmedizin mit seinen drei Fachabteilungen Forensische Chemie und Toxikologie, Forensische Genetik sowie Forensische Medizin und Verkehrsmedizin bietet seinen Auftraggebern aus den Bereichen der Rechtspflege ein umfassendes forensisch-medizinisches und naturwissenschaftlich-kriminalistisches Leistungsangebot wie Abklärungen im Zusammenhang mit aussergewöhnlichen Todesfällen, Untersuchungen und Befunddokumentationen bei Opfern von Körperverletzungsdelikten, bei Altersschätzungen sowie verkehrsmedizinischen Untersuchungen. Im Weiteren werden forensisch-toxikologische Analysen auf Drogen, Alkohol und Medikamente bei verstorbenen Personen, bei in Körperverletzungsdelikte involvierten Personen, bei Strassenverkehrsteilnehmenden und bei Personen, bei denen eine Fahreignungsabklärung angeordnet ist, durchgeführt. Die forensischen DNA-Analysen ermöglichen mit hoher Sicherheit die Zuordnung von Spuren zu Tatverdächtigen und helfen gemeinsam mit den anderen Untersuchungsverfahren bei der Aufklärung von Straftaten. Zudem ermöglichen sie die Abklärung von Abstammungsverhältnissen wie z.B. Vaterschaftsanalysen. Die forensisch-chemischen Untersuchungen von Betäubungsmitteln geben Aufschluss über die Reinheit und den Wirkstoffgehalt von illegalen Drogen.

4.1 Forensische Medizin und Verkehrsmedizin

Durch die im Vorjahr erfolgten Anpassungen der Abläufe der Staatsanwaltschaft BS / Kantonspolizei BS beim Aufbieten des IRM Basel zur Legalinspektion konnte eine bessere Differenzierung zwischen den in jedem Todesfall notwendigen ärztlichen Leichenschauen und den Legalinspektionen bei aussergewöhnlichen Todesfällen erreicht werden, was sich in der Zahl der im Jahr 2019 durchgeführten Legalinspektionen abbildet. Während im Vorjahr nur in 26 % der äusserlich untersuchten Verstorbenen eine Obduktion zur Klärung von Todesursache und Todesart durchgeführt wurde, war dies 2019 in 33 % aller Legalinspektionen der Fall. Die Anzahl der postmortalen Computertomographien (CT) bzw. eine CT-Angiographie zur Identifikation oder zur Befunddokumentation vor der Obduktion blieb weitgehend auf demselben Stand wie im Vorjahr.

Die Anzahl der Untersuchungen von lebenden Personen nahm ab, gleichzeitig wurden deutlich mehr Lebendfälle als Aktengutachten bearbeitet, so dass davon auszugehen ist, dass der Fallrückgang nicht nur in einem Ausmass, wie es dem natürlichen Schwankungsbereich entspricht, erfolgte, sondern eventuell auch aufgrund des Informationsflusses zwischen Polizei und Staatsanwaltschaft ein rechtzeitiges Aufbieten des Dienstarztes des IRM zur Lebenduntersuchung unterblieb. Die Lebensaltersschätzungen, welche vorwiegend auf Auftrag des Staatssekretariats für Migration erfolgten, nahmen gegenüber 2018 weiterhin ab, was auf die in den Medien berichtete Reduktion der Asylbewerbungen in der Schweiz und die im März 2019 erfolgte Einführung des „beschleunigten Asylverfahrens“ und der hiermit verbundenen Verteilung der Fälle auf mehrere schweizerische IRMs zurückgeführt werden kann.

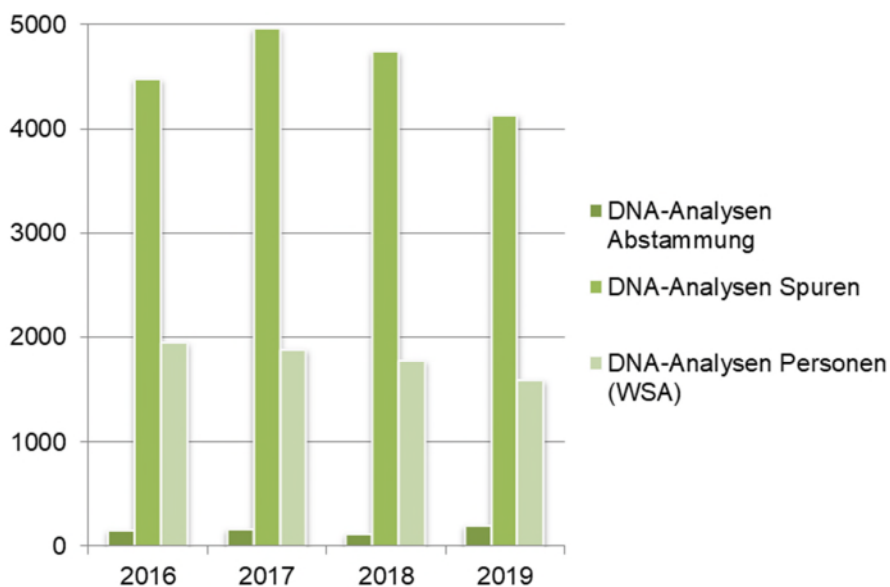
Die im Vorjahr erreichte Konsolidierung im Bereich Verkehrsmedizin trug im Jahr 2019 erfreuliche Früchte: Frau Dr. med. C. Rossi legte im April 2019 erfolgreich ihre Titelprüfung zur „Verkehrsmedizinerin SGRM“ ab, zudem verkürzten sich Bearbeitungszeiten und Anmeldefristen bei gleichbleibenden Auftragszahlen deutlich, was von unseren Kunden und Auftraggebern sehr positiv aufgenommen wird. Für das kommende Jahr sind weitere Titelprüfungen geplant. Zudem wird es 2020 möglich sein, zusätzlich zur Dienstleistung Forschungsarbeiten im Fachbereich Verkehrsmedizin zu absolvieren.



Fallzahlen Forensische Medizin 2019 und Vorjahre

4.2 Forensische Genetik

Im Berichtsjahr erfolgte eine minimale Abnahme der untersuchten Fälle (Abstammungsfälle, Spurenfälle, Personenanalysen und Identifikationen) gegenüber dem Vorjahr um knapp 6 %. Mit der Anzahl der Fälle reduzierte sich auch die Anzahl der Analysen gegenüber dem Vorjahr. Allerdings war diese Reduktion sowohl im Bereich der DNA-Analysen von Spuren mit -13 % als auch von Personenproben mit -11 % gering und entspricht dem normalen jährlichen Schwankungsbereich.



Fallzahlen Forensische Genetik 2019 und Vorjahre

Es konnten mehr DNA-Profile in die Eidgenössische Datenbank (EDNA-Informationssystem) eingestellt werden, was trotz der insgesamt geringeren Spurenzahl zu 4 % mehr Treffern mit Spuren- und Personenprofilen in der Datenbank führte. Es wurden 65 % mehr Abstammungsuntersuchungen als im Jahr 2018 durchgeführt, was durch einen erheblichen Anstieg der gerichtlichen und Privataufträge bedingt war. Zudem wurden 2 nationale und 6 internationale Ringversuche erfolgreich abgeschlossen.



Das Team Forensische Genetik des IRM Basel unter der Leitung von Dr. Iris Schulz (1. von rechts, kniend)

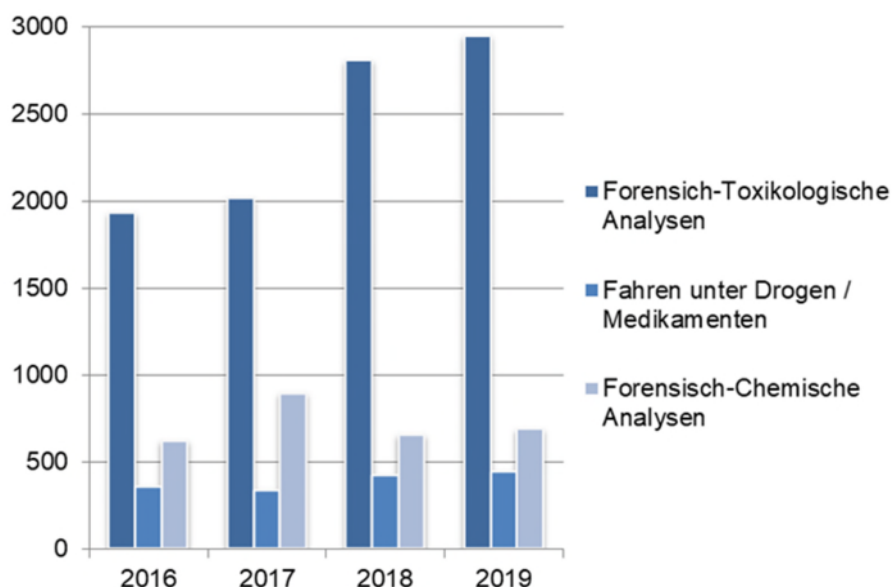
4.3 Forensische Chemie und Toxikologie

Im Bereich der forensischen Toxikologie nahm im Berichtsjahr die Anzahl der forensisch-toxikologischen Analysen von Körperflüssigkeiten (Blut, Urin und Haaren) auf Alkoholmarker, Betäubungsmittel, Medikamentenwirkstoffe und K.O.-Mittel gegenüber dem Vorjahr leicht zu. Die Gesamtuntersuchungszahlen auf Alkohol im Blut waren hingegen leicht rückläufig, wobei die Anzahl der Blutalkoholanalysen bei Strassenverkehrsdelikten im Vergleich zum Vorjahr stabil geblieben ist.

Gemessen an der Gesamtzahl der untersuchten Fälle, nahmen die Strassenverkehrsfälle (Abklärung der Fahrfähigkeit), gefolgt von Fällen anderer Straftaten (Gewaltdelikte, Sexualdelikte usw.), den höchsten Anteil ein. Im Sinne von Art. 2 Abs. 2 VRV lag bei 47 % der Fälle eine Fahrunfähigkeit aufgrund der Überschreitung gesetzlich verankerter Grenzwerte für die Betäubungsmittel Tetrahydrocannabinol (Cannabis), Morphin, Cocain, Amphetamin, Methamphetamin und/oder MDMA vor (MDEA nicht nachgewiesen). 20 % der Fälle wiesen eine Blutalkoholkonzentration von ≥ 0.5 ‰ auf, 6.9 % von ≥ 1.6 ‰. In 76 % der Fälle wurde eine klare Empfehlung zur verkehrsmedizinischen Fahreignungsabklärung ausgesprochen.

Da im Vergleich zu einem Monosubstanzgebrauch sich ein Mischkonsum i. d. R. deutlich negativer auf die psychophysische Leistungsfähigkeit und somit auch Fahrfähigkeit auswirkt, und damit auch von besonderer verkehrsmedizinischer Relevanz ist, wurde im Berichtsjahr

auftragsgemäss ebenfalls eine Vielzahl von Medikamentenscreenings durchgeführt, was letztlich auch zu einer fallumfassenden Beurteilung beigetragen hat. Unberücksichtigt darf hierbei nicht bleiben, dass dies auch mit einem hohen Aufwand bei den Arzneimittelquantifizierungen der detektierten Substanzen einherging. Neben der Beurteilung, ob eine Fahruntfähigkeit wegen Betäubungsmitteln und/oder Alkohol vorgelegen hat, wurden im Rahmen der interdisziplinären forensisch-toxikologischen und forensisch-medicinischen Begutachtung 7.2 % der Fälle als fahruntfähig aufgrund einer Medikamentenwirkung und/oder aufgrund des Vorliegens einer medizinischen Ursache beurteilt.



Fallzahlen Forensische Chemie und Toxikologie 2019 und Vorjahre

Weitere chemisch-toxikologische Untersuchungen erfolgten im Rahmen von aussergewöhnlichen Todesfällen. Zusätzlich erfolgten Analysen von Blutproben auf CBD im Rahmen diverser wissenschaftlicher Studien im Auftrag des Universitätsspitals Basel und der Universitären Psychiatrischen Klinik Basel, aber auch im Rahmen einer eigenen vom BAG geförderten wissenschaftlichen Studie (CBDdrive) zum Einfluss von legalen CBD-Hanfprodukten (THC-Gehalt < 1%) auf die Fahrfähigkeit.

Im Bereich der forensischen Chemie stieg die Anzahl der forensisch-chemischen Untersuchungen, die in erster Linie Untersuchungen von Betäubungsmittelstoffproben umfassen, gegenüber 2018 leicht an, wobei dieser Anstieg eher im Bereich einer normalen Schwankungsbreite liegen dürfte. Die Untersuchungszahlen von Gegenständen auf Betäubungsmittelrückstände mittels Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) waren im Berichtsjahr allerdings deutlich rückläufig.

Dass immer mehr sogenannte neue psychoaktive Substanzen (NPS) auf den Drogenmarkt drängen, stellt eine grosse forensisch-toxikologische und analytische Herausforderung dar. Gegen Ende des Berichtsjahres waren mehr als 730 verschiedene NPS der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EMCDDA) gemeldet worden. Durchschnittlich kam in 2018 (neuere Zahlen waren bei Erstellung des Berichts noch nicht verfügbar) pro Woche etwa eine neue Substanz auf den Drogenmarkt.

Neben den klassischen Rauschmitteln und Medikamenten kann die Aufnahme von NPS ebenfalls in allen Bereichen der forensischen Toxikologie und Chemie, aber auch bei

verkehrsmedizinischen Begutachtungen von Relevanz sein, zumal NPS häufig von klassischen Vortestsystemen nicht erfasst werden und zudem häufig höher potent und toxischer sind als die bekannten klassischen Rauschdrogen. Zur Bewältigung dieser Herausforderung konnte im Berichtsjahr ein neues und sehr leistungsfähiges, hochauflösend messendes Massenspektrometer beschafft werden. Erste Routineanwendungen dieses Geräts erfolgen bereits. Auch wenn die klassischen Rauschdrogen nach wie vor mengenmässig am häufigsten konsumiert werden, lagen im Berichtsjahr bereits einige wenige, polizeilich sichergestellte Asservate zur Untersuchung vor, in denen NPS (u. a. Designerbenzodiazepine) nachweisbar waren.

Im Berichtsjahr wurde ein 2018 begonnenes, und analytisch und wissenschaftlich begleitetes Pilotprojekt zum Drug Checking in verschiedenen Kontakt- und Anlaufstellen (K + A) erfolgreich abgeschlossen. In der Zusammenarbeit mit der Abteilung Sucht des Gesundheitsdepartements des Kantons Basel-Stadt und der Stiftung Suchthilfe wurde und wird ein weiteres Pilotprojekt (auf die Dauer von drei Jahren angelegt) zum stationären Drug Checking analytisch und wissenschaftlich unterstützt. Neben den üblichen Routineaufgaben für insbesondere Polizei und Staatsanwaltschaften leistet die Abteilung für Forensische Chemie und Toxikologie mit diesen neuen Aufgaben somit auch einen Beitrag zur niederschweligen Schadensminderung bei Substanzgebrauch, dessen wesentliches Ansinnen die Aufklärung und Prävention ist. Im Berichtsjahr wurden bereits in 22 Fällen Substanzwarnungen herausgegeben (Beispiele siehe Bild), überwiegend aufgrund von zu hohen Dosen vom MDMA, hohen Streckmittelanteilen von gesundheitsgefährdenden Substanzen und in drei Fällen auch wegen Falschdeklarationen (hochreines Ketamin als MDMA, 1P-LSD als LSD und Etizolam als Alprazolam).



Beispiele der im stationären Drug Checking getesteten Tabletten
 „CNN“ mit 274 mg MDMA, „Lieferando“ mit 274 mg MDMA, „Donkey Kong“ mit 234 mg MDMA, „XANAX“ mit Etizolam statt Alprazolam. Warnungen werden bei MDMA ausgesprochen, wenn der Wirkstoffgehalt pro Tablette 120 mg übersteigt.

Die Mitwirkung an Drug Checking-Projekten fördert und erweitert einerseits die eigene Expertise, und andererseits schafft es eine Möglichkeit eine Art Marktmonitoring betreiben zu können, was in der Bearbeitung und Beurteilung von Routinefällen, insbesondere bei unklaren Todesfällen, schweren Intoxikationen, sehr nützlich sein kann, zumal aufgrund eines sehr heterogenen beschaffenen Drogenmarktes die örtlichen Gegebenheiten sich deutlich unterscheiden können und so mögliche Häufungen von Intoxikationsfällen oder Gefahren für Konsumenten deutlich frühzeitiger erkennbar sein können.

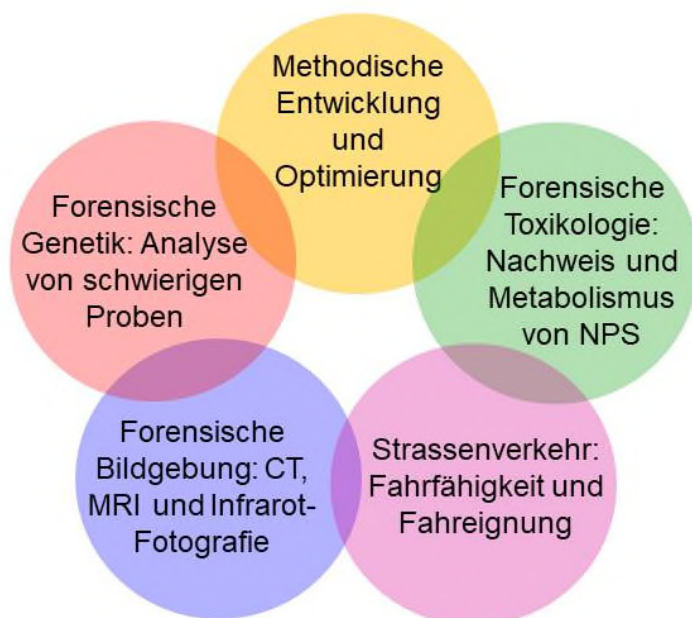
Eine der grössten Substanzgruppe innerhalb der NPS stellen die synthetischen Cannabinoide dar, weswegen eine direkt am IRM Basel sowie weitere externe Doktorarbeit sich mit dem Metabolismus und dem Nachweis von synthetischer Cannabinoide, aber auch von eher stimulierend wirkenden NPS befassen (siehe Kapitel 6.2 Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten und Publikationsliste IRM, Kapitel 5.3).

Zusätzlich wurden vermehrt sog. theoretische Gutachten auf Aktenbasis (u. a. im Hinblick auf die Schuldfähigkeit) verfasst und forensisch-toxikologische Sachverständigengutachten mündlich im Rahmen von Gerichtsverhandlungen erstattet.

Im Berichtsjahr konnte die Abteilung Forensische Chemie und Toxikologie erfolgreich reakkreditiert und von der Norm ISO/IEC 17025:2005 auf die neue Norm ISO/IEC 17025:2017 umgestellt werden.

5. Forschung

Gerade in der Rechtsmedizin, die eine wichtige Vermittlerfunktion zwischen Medizin und Polizei und Justiz wahrnimmt und dafür Methoden und Kenntnisse aus den verschiedensten Fachbereichen der Medizin, der Naturwissenschaften und der Technik nutzt, ist wissenschaftlicher Fortschritt unverzichtbar. Um sich zu entwickeln und die Errungenschaften und neuen Erkenntnisse aus diesen verschiedenen Bereichen optimal für forensische Zwecke einsetzen zu können sowie um hochqualifizierte und innovative Nachwuchskräfte aus- und weiterzubilden, ist es notwendig, eine starke, gut integrierte und gemeinsam getragene Forschung zu etablieren.



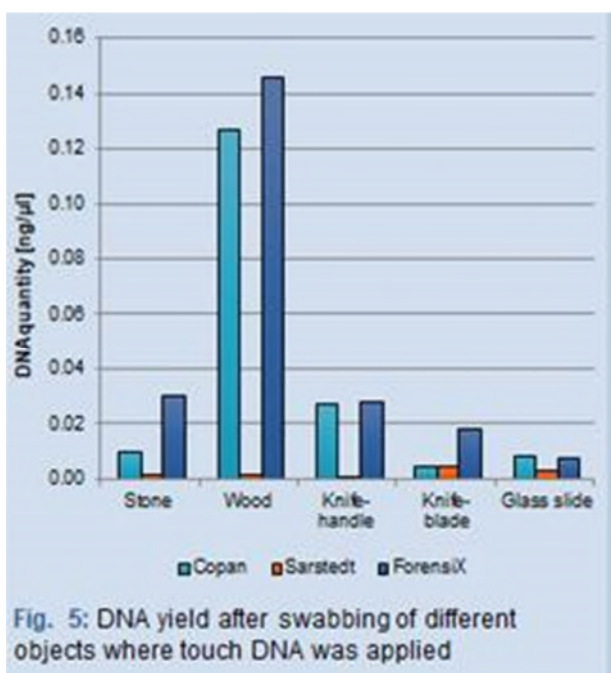
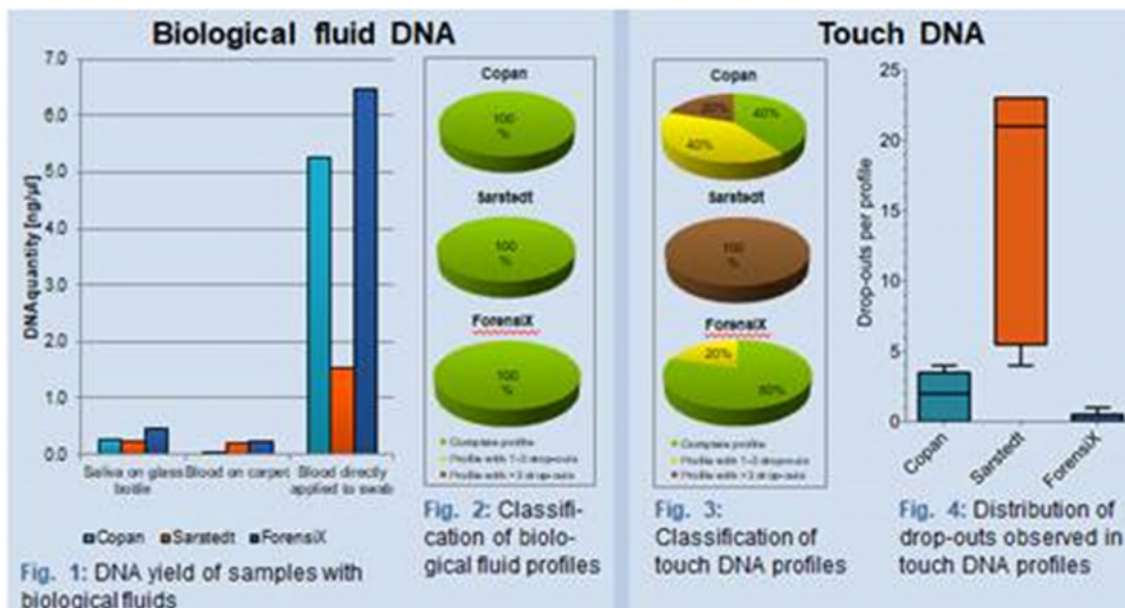
Schwerpunkte Forschung und Entwicklung 2019 am IRM Basel

5.1 Methodische Entwicklung und Optimierung

Tupfervergleich bei Spurenabnahmen

(Jonathan Währer, Agata Knap, Sarah Kron, Ilona Blank, Iris Schulz)

In Kooperation mit der Kantonspolizei Basel-Stadt, Basel-Landschaft und Solothurn wurden über 600 Spuren mit DNA versehen und anschliessend von Mitarbeitern mit vier verschiedenen Tupfer gesichert. Die Effizienz der Abnahme hinsichtlich DNA-Qualität und Quantität wurde untersucht. Die Publikation dazu ist in Arbeit.



Lagerstudie Tupfer bei Spurenabnahmen

(Jonathan Währer, Agata Knap, Sarah Kron, Ilona Blank, Iris Schulz)

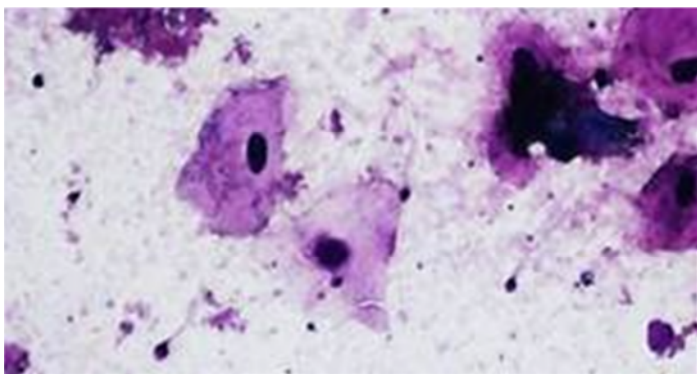
Folgestudie zum Tupferprojekt bei Spurenabnahmen hinsichtlich der Haltbarkeit von DNA auf Tupfern verschiedener Hersteller über einen längeren Zeitraum (36 Monate).

Tupfervergleich für Untersuchungen von Sexualdelikten

(Chadiya Vöhringer, Sarah Kron, Renata Janscak, Simon Egger, Iris Schulz)

Nach positivem Ethikvotum haben Probanden im Rahmen dieser Studie nach Geschlechtsverkehr intravaginale Abstriche zu definierten Zeitpunkten mit verschiedenen Tupfern genommen. Diese wurden histologisch und genetisch zum einen hinsichtlich der

Sensitivität des Vortests auf Ejakulat und zum anderen in Bezug auf die DNA-Menge und Qualität vergleichend untersucht.

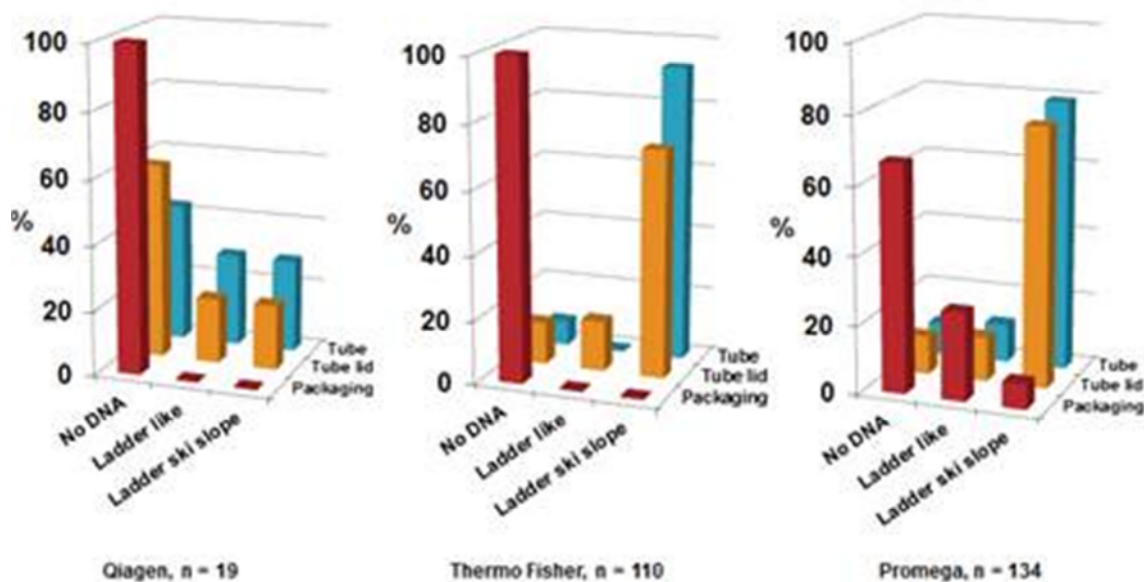


Beispiel HE-gefärbte Spermien
(Zeiss Axioskop, 40-fache Vergrößerung)

Kontaminationsvorkommen allelischer Leiter

(Ilona Blank, Sarah Kron, Iris Schulz)

Herstellerkits sind an der Aussenseite mit Produktresten kontaminiert, was aufwändig nachgewiesen wurde. Um die Ursache zu identifizieren, wurden drei Herstellerlabore besichtigt und deren qualitätssichernden Maßnahmen geprüft. Die dazu kontaktierte ISFG empfahl unsere Erkenntnisse zu präsentieren und so auf die Problematik der herstellerbedingten Kontamination aufmerksam zu machen. Die Ergebnisse wurden beim Spurenworkshop in München durch Frau Blank vorgestellt. Die Publikation dazu ist in Arbeit.



Kontaminationen von Herstellerkits

Optimierung und Validierung einer inhouse GC-MS/MS-general unknown Screeningmethode mittels Methodenvergleich und Anwendung von Modellanalysen

(Hanna Jeanguenat, Franz Dussy, Theresa Otz, Katja Mercer-Chalmers-Bender,)

Das sogenannte general unknown screening stellt ein sehr häufig verwendetes Verfahren in der forensischen Toxikologie dar. Die Kenntnis der Leistungsfähigkeit des Verfahrens (insbesondere der erfassbaren Analyten und Nachweisgrenzen) ist zur Beurteilung von forensischen Fällen von hoher Relevanz. Neben einer hohen Leistungsfähigkeit der Methode sollen Analysen möglichst mit wenig Probenmaterial auskommen. Ziel der Arbeit war es, eine optimierte Methode mit hoher analytischer Leistungsfähigkeit bei geringem Probeneinsatz zu entwickeln und zu validieren. Für die Validierung wurden zuspikere Versuche in Urin mit forensisch-toxikologisch relevanten Substanzen vorgenommen.

Validation of a urine screening procedure using a lower amount of urine - Development of a visually detectable glucuronide - fission in urine

(Nicolas Forrer, Theresa Otz, Katja Mercer-Chalmers-Bender)

Die in einer Vorarbeit entwickelte GC-MS/MS-Screeningmethode wurde im Hinblick auf ihre Tauglichkeit an Realfällen durch Methodenvergleich überprüft und neben Urin als Matrix auch auf Gewebeprobe ausgedehnt. Ein weiterer Fokus lag auf der Detektierbarkeit von Analyten nach Glucuronidspaltung, da Analysen als Glucuronide sich der Analyse entziehen, andererseits die Glucuronidspaltung zu einer höheren und den Nachweis störenden Matrixbelastung führen kann.

5.2 Forensische Genetik

Molekulargenetische Identifizierung zustandsveränderter Leichen

(Alina Senst, Eva Scheurer, Kathrin Gerlach, Iris Schulz)

Der DNA-basierte Identifizierungserfolg bei zustandsveränderten Leichen wie Fäulnis-, Wasser- oder Brandleichen ist abhängig von dem Gewebetyp und der Degradierung des genetischen Materials (Abb. 1). Aufgrund der gewebsspezifischen Unterschiede der DNA-Quantität und -Qualität besteht eine Uneinigkeit, welches Material für eine effiziente molekulargenetische Identifizierung von zustandsveränderten Leichen herangezogen werden soll. Diese Unsicherheit spiegelt auch eine retrospektive Studie der letzten sechs Jahre wieder, bei der eine Abweichung in Bezug auf die Anzahl der Analysen zwischen den Gewebetypen festgestellt wurde. Dementsprechend wird diese Fragestellung systematisch in der aktuell laufenden multizentrischen Studie an einer Vielzahl von Gewebeproben mit den klassischen Short Tandem Repeats (STR) und der modernen Next Generation Sequencing (NGS) Analyse unter Einbeziehung verschiedener Extraktionsverfahren untersucht. Die Ergebnisse werden zu laborabhängigen Handlungsrichtlinien in Bezug auf die am besten geeigneten Gewebe- und Extraktionsmethoden ausgearbeitet. Durch die Standardisierung und konsistente Probenentnahme wird eine effizientere DNA-basierte Identifizierung erwartet. Darüber hinaus wird erstmals die Leistungsfähigkeit der NGS-Anwendung bei der forensischen Identifizierung beleuchtet.



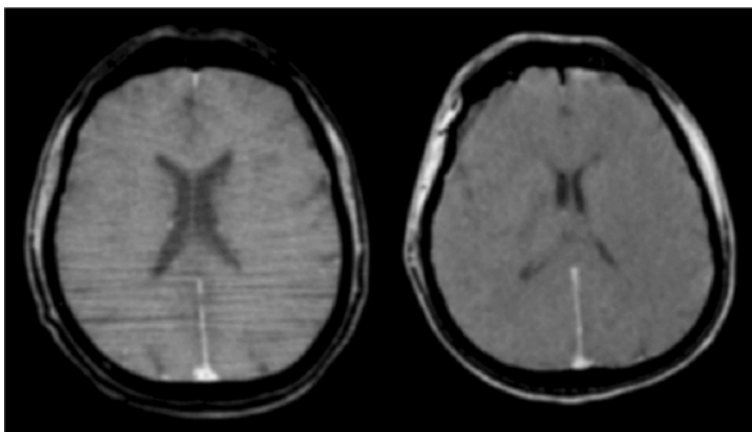
Im Rahmen der Studie untersuchte Gewebeproben von zustandsveränderten Leichen

5.3 Forensische Bildgebung

Quantitative Untersuchung von postmortalen Beurteilungsmethoden für Hirnödeme

(Melanie Bauer, Eva Scheurer, Claudia Lenz)

Ein Hirnödem ist eine krankhafte Überwässerung des Gehirns, das beispielsweise durch einen Schlaganfall, Tumoren oder Vergiftungen bedingt sein kann. Bei Lebenden ist dies ein ernstzunehmender Zustand, der eine geeignete Behandlung erfordert und schlimmstenfalls auch zum Tod führen kann. Deshalb achten Rechtsmediziner*innen während der Autopsie von Verstorbenen standardmässig auf bestimmte makroskopische Zeichen, die Hinweise auf ein Vorhandensein eines Hirnödems geben können. Dies ist der aktuelle Goldstandard. Da diese Methode jedoch sehr von der beurteilenden Person abhängt, werden in diesem Projekt objektive und quantitative Methoden für die Klassifizierung untersucht. Eine bereits existierende Methode ist, die intrakraniellen Abmessungen mit dem Gehirngewicht in Relation zu setzen. Dieser Ansatz wurde anhand von etwa 30 Fällen mit dem Goldstandard verglichen. Da die ermittelte Übereinstimmung jedoch gering war, wurde die existierende Methode etwas abgewandelt und der Quotient aus Gehirngewicht und intrakraniellm Volumen, was dem normalisierten Gehirngewicht entspricht, berechnet. Das intrakranielle Volumen wurde anhand von CT-Bildern berechnet (siehe Bild), und diese neue Methode wurde in 115 Fällen wieder mit dem Goldstandard verglichen. Diesmal wurde eine exzellente Übereinstimmung zwischen diesen beiden Methoden detektiert und ein eindeutiger Unterschied zwischen der Ödemgruppe und der Nichtödemgruppe gefunden. Der Einfluss der postmortalen Zeit, das heisst die Zeit zwischen Todeseintritt und Autopsie, sowie die Kühlzeit, das ist die Zeit, während der die Leiche in der Kühlkammer gelagert wird, war vernachlässigbar, während das Alter bei Todeseintritt die Klassifizierung in die Ödemgruppe oder Nichtödemgruppe verfälschen kann, da eine vorherbestehende Atrophie, das ist ein altersbedingter Gehirnschwund, das Hirngewicht verringert. Zusammenfassend kann man sagen, dass das normalisierte Gehirngewicht geeignet ist, objektiv ein Hirnödem bei Verstorbenen festzustellen und dass diese Klassifizierung genauso verlässlich ist wie der Goldstandard.

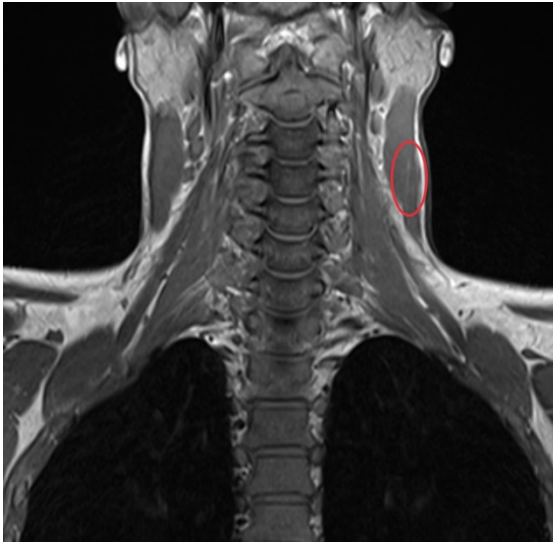


Transversale CT-Bilder: nicht-ödematöses (links) und ödematöses Gehirn (rechts)
Die Ventrikel (dunkle Struktur in der Mitte der Schicht) sind bei Ödem deutlich verengt.

Objectification of Internal Neck Injuries in Strangulation Victims by means of Magnetic Resonance Imaging (MRI)

(Christina Hollenstein, Claudia Lenz, Eva Scheurer)

Die Studie zur Objektivierung der Befunde bei Strangulations-Opfern verfolgt als übergeordnetes Ziel die Überführung der Magnetresonanz-Bildgebung (MRI) in die rechtsmedizinische Routinepraxis bei lebenden Opfern, die Gewalt gegen den Hals erfahren haben. Dabei soll eine erhöhte Rechtssicherheit für Opfer und Täter geschaffen werden, indem auf eine zusätzliche objektive Basis, die untersucherunabhängig erfassten radiologischen MRI Daten, zurückgegriffen werden kann. Anhand der Resultate dieses Projekts soll der ideale Zeitrahmen für die Durchführung einer MRI Untersuchung nach erfolgter Strangulation abgeklärt werden. Dazu werden die Studienteilnehmer zweimal mittels MRI untersucht, um abklären zu können, wie lange die inneren radiologischen Befunde sichtbar sind. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Forschungsprojekts soll das neue Verfahren in die rechtsmedizinische Praxis integriert werden und die mittels Bildgebung erhobenen Befunde sollen ein fester Bestandteil der forensisch-medizinischen Gutachten werden.



MRI Bild einer lebenden Person nach Strangulation
Der radiologische Befund ist auch am 7. Tag nach Gewalteinwirkung im MRI noch sichtbar (T1-gewichtete Turbo-Spin-Echo Sequenz in coronarer Ausrichtung). Es zeigt sich eine Einblutung in den Musculus sternocleidomastoideus (rot markiert).

Genauigkeit postmortaler Multislice-Computertomografie (PMCT) in pädiatrischen Fällen zur Bestimmung der Todesursache

(Claudia Lenz, Holger Wittig, in Zusammenarbeit mit Katja Glutig, Radiologie, Universitäts-Kinderspital beider Basel)

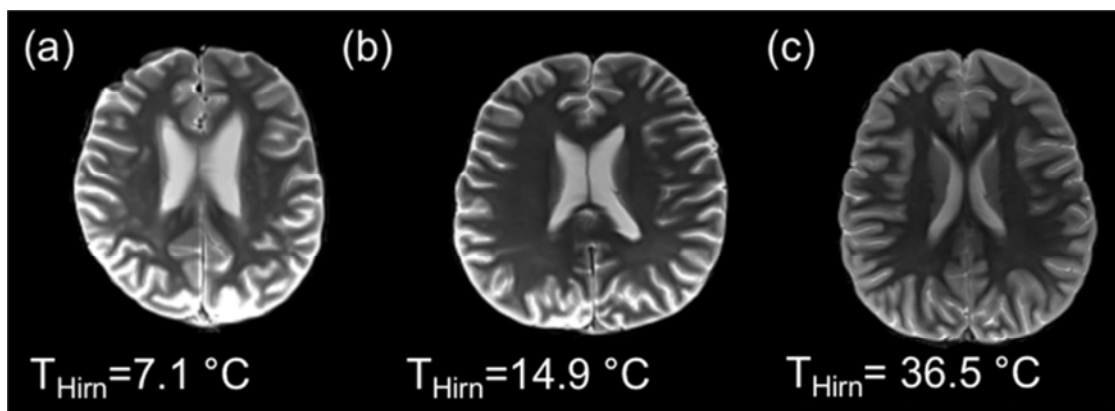
Die Computertomografie (CT) wird zunehmend routinemässig in der Rechtsmedizin zur postmortalen Bildgebung angewendet. Vorliegende Studien zu Machbarkeit, Sensitivität und Spezifität befassen sich hauptsächlich mit erwachsenen Verstorbenen. Diese Daten sind mitunter sehr unterschiedlich, eine Übereinstimmung zwischen postmortaler CT Bildgebung (PMCT) und Obduktion in der Beurteilung der Todesursache bei Erwachsenen werden mit bis zu 70% angegeben. Im Gegensatz dazu liegen für pädiatrische Fälle nur einzelne und

zum Teil sehr variable Daten vor. In der vorliegenden Studie soll nun die Frage geklärt werden, inwieweit bei pädiatrischen Fällen die Todesursache durch PMCT bereits vor der Obduktion bestimmt werden kann. Dazu erfolgt eine strukturierte retrospektive Analyse aller Obduktionsfälle verstorbener Kinder und Jugendlicher bis zum vollendeten 18. Lebensjahr der Jahre 2001 – 2018 (bei denen vor der Obduktion eine postmortale Bildgebung erfolgte) nach vollständiger Anonymisierung der vorhandenen Bilddaten durch zwei Kinderradiologinnen unabhängig voneinander, sowie nachfolgend der Vergleich mit den ebenfalls vollständig anonymisierten Befunden der Obduktion. Die Erkenntnisse dieser Studie sollen einer besseren diagnostischen Qualität bei natürlichen und nichtnatürlichen Todesfällen und somit insbesondere auch dem Schutz aller Kinder bei todesursächlichen Misshandlungen und Gewaltanwendungen dienen.

Post Mortem Temperature and its effect on quantitative magnetic resonance imaging

(Celine Berger, Claudia Lenz)

Die postmortale Magnetresonanztomographie (MRT) ermöglicht es, forensisch relevante Veränderungen und Verletzungen von Weichteilgewebe zu charakterisieren. Diese Bildgebung bietet zudem die Möglichkeit einer postmortalen Validierung klinischer MRT Befunde, da diese direkt mit histopathologischen Befunden korreliert werden können. Die MRT Bildgebung ist jedoch temperaturabhängig, was, im Gegensatz zu lebenden Untersuchungen, postmortal einen entscheidenden Einfluss infolge fortlaufender Abkühlung des Körpers nach dem Todeseintritt hat. Dies zeigt sich im Bildkontrast, welcher sich in Abhängigkeit unterschiedlicher Temperaturen verändert. Im untenstehenden Bild ist die Temperaturabhängigkeit und der daraus folgende Kontrastunterschied anhand MRT Bilder zweier postmortaler Fälle (a-b) und eines lebenden Falles (c) aufgezeigt. Obwohl diese jeweils mit dem gleichen technischen Systemaufbau aufgenommen wurden, ist ein deutlicher Signalunterschied zwischen den MRT Bildern zu erkennen. Eine Temperaturkorrektur bei postmortalen MRT Untersuchungen ist daher unumgänglich. Diese Masterarbeit legt die Grundlage einer Temperaturkorrektur in Echtzeit. Dadurch würde sich die postmortale MRT Bildgebung für die Temperatur korrigieren lassen und kann somit zur Validierung klinischer MRT Befunde eingesetzt werden.



Beispiele von postmortalen MRI Bildern des Gehirns bei unterschiedlichen Temperaturen

5.4 Strassenverkehr

THC im Strassenverkehr – Literaturanalyse

(Biranda Bucher, Kathrin Gerlach, Priska Frei, Eva Scheurer; Projekt im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit)

Seit dem Jahr 2005 wird in der Schweiz Fahren unter Betäubungsmittelinfluss gleich sanktioniert wie das Fahren mit einer Blutalkoholkonzentration von $\geq 0.8 \text{ ‰}$ ¹. Beim THC, der häufigsten illegalen Substanz im Strassenverkehr, gilt eine Nulltoleranz, so dass das Führen eines Fahrzeugs mit THC im Blut nicht erlaubt ist. Der Grenzwert liegt bei 1.5 ng/mL THC im Vollblut. Unter Berücksichtigung eines Vertrauensbereichs von 30 % gilt der Grenzwert als sicher überschritten, wenn 2.2 ng/mL THC im Blut nachgewiesen wurde. Damit gilt dann gemäss Verkehrsregelverordnung die Fahruntfähigkeit als erwiesen². Es handelt sich somit um einen analytischen Grenzwert, da eine tatsächliche verkehrsrelevante Beeinflussung des Fahrzeuglenkers durch Cannabis nicht vorgelegen haben muss. Der aktuelle THC-Grenzwert wird in der Schweiz seit seiner Einführung kontrovers diskutiert.

Ausgehend von verschiedenen parlamentarischen Vorstössen hat der Bundesrat zwei cannabisspezifische Legiferierungsprojekte in Auftrag gegeben. Zum einen sollen die gesetzlichen Grundlagen für Pilotversuche zum nicht-medizinischen Konsum von Cannabis geschaffen werden und zum anderen soll der Zugang zu Cannabis-Arzneimitteln erleichtert werden. Dabei ergeben sich für das BAG auch Fragen betreffend der Fahrfähigkeit nach dem Konsum von Cannabis im Rahmen der Pilotversuche sowie der Einnahme von ärztlich verschriebenen Cannabisarzneimitteln.

Mit dieser Literaturanalyse soll eruiert werden, welche wissenschaftlichen Erkenntnisse zu THC-Grenzwerten und zur Beeinflussung der Fahrfähigkeit und Fahreignung durch THC bereits vorliegen, und ob daraus wissenschaftlich begründete Schlussfolgerungen bezüglich Grenzwerten analog zur 0.5 ‰- bzw. 0.8 ‰-Grenze bei Alkohol abgeleitet werden könnten. Der Bericht soll eine Übersicht über die aktuellen THC-Grenzwerte in Europa, Nordamerika und Australien bieten. Des Weiteren sollen die Evidenzgrundlagen analysiert werden, auf denen die entsprechenden Grenzwertregelungen basieren, unter Berücksichtigung des THC-Einflusses auf die kognitiven, neuropsychologischen und motorischen Fertigkeiten im zeitlichen Verlauf, der Konsumfrequenz (gelegentlicher Konsum, d.h. ≤ 2 Mal pro Woche, mehr als gelegentlicher bzw. häufiger Konsum, d.h. > 2 Mal pro Woche) und hinsichtlich der Konsumart (rekreativer Konsum bzw. medizinischer Gebrauch). Schliesslich sollen die Folgen, Erfahrungen und Evaluierungen, insbesondere der amtlich festgelegten Grenzwerte, zusammengestellt werden. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen werden wissenschaftlich basierte Schlussfolgerungen zu THC-Grenzwerten analog zu den Alkoholgrenzwerten im Strassenverkehr gezogen.

CBDrive - Einfluss von CBD-Cannabis auf die Fahrfähigkeit

(Priska Frei*, Laura Egloff*, Kathrin Gerlach, Katja Mercer-Chalmers-Bender, Eva Scheurer sowie weitere Mitarbeitende der Teams forensische Chemie und Toxikologie, forensische Medizin und Verkehrsmedizin sowie der Forschungsgruppe forensische Medizin und Bildung; Projekt im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit; * trugen gleichermassen bei)

¹ Schweizerisches Bundesgericht, Urteile 6S.391/2003 und 6S.397/2003, 18. März 2004

² VRV, Art. 2, Abs. 2, Bst. a)

Cannabisblüten gelten in der Schweiz nur dann als Betäubungsmittel, wenn sie 1 % oder mehr des psychoaktiven Inhaltsstoffes Tetrahydrocannabinol (THC) enthalten. Insbesondere in den letzten Jahren kam es zu einem Anstieg des Angebots und Verkaufs von legalen Cannabisblüten. Dieser sogenannte CBD-Cannabis enthält weniger als 1 % THC, aber oft hohe Mengen an Cannabidiol (CBD), einem nicht berauschenden Pflanzeninhaltsstoff von Cannabis, dem unter anderem entspannende, entkrampfende und entzündungshemmende Eigenschaften zugesprochen werden.

Die Fahrfähigkeit im Zusammenhang mit dem Konsum von Cannabis, und so auch CBD-Cannabis, gilt nur dann als gegeben, wenn a) die THC-Konzentration im Vollblut den Grenzwert des Bundesamts für Strassen von 1.5 Mikrogramm pro Liter nicht überschreitet, und b) keine weiteren Wirkungen des Produkts die Fahrfähigkeit einschränken.

Es gibt zwar Einzelfallstudien, die belegten, dass der THC-Grenzwert nach dem Rauchen von CBD-Cannabis kurzzeitig überschritten werden kann, aber weder a) noch b) wurden bisher ausreichend untersucht, um wissenschaftlich fundierte Aussagen zum Einfluss von CBD-Cannabis auf die Fahrfähigkeit zuzulassen.

In der CBDrive Studie inhalieren gesunde Probanden CBD-Cannabis mittels eines für medizinische Anwendungen zugelassenen Vaporisierer. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission bewilligt und wird über finanzielle Mittel vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) unterstützt. Die Studie besteht aus zwei Teilen: Studienteil 1 untersucht den Einfachkonsum, indem die Probanden an drei verschiedenen Tagen mit mindestens einer Woche Abstand zwei verschiedene CBD-Cannabissorten oder ein Placebo-Cannabis inhalieren. In Studienteil 2 wird der Mehrfachkonsum von CBD-Cannabis untersucht, indem die Probanden über einen Zeitraum von 10 Tagen jeweils morgens und abends eine der beiden CBD-Cannabissorten konsumieren. Nach jedem Studientag in Studienteil 1 sowie bei Abschluss der Studienperiode in Studienteil 2 werden den Probanden nach der Inhalation in regelmässigen Abständen Blutproben über einen Zeitraum von insgesamt 5 Stunden entnommen. Um einen allfälligen Einfluss auf die Fahrfähigkeit zu untersuchen, durchlaufen die Probanden im gleichen Zeitraum eine neurokognitive Testbatterie. Des Weiteren werden Urinproben bis 20 Stunden nach dem Konsum gesammelt.

Bis Ende 2019 wurden 83 interessierte Personen angeschrieben, wovon 37 Personen das telefonische Screening-Interview mitmachten. Insgesamt nahmen bis Ende des Jahres 9 Probanden an Studienteil 1 und 8 Probanden an Studienteil 2 teil. Total wurden 26 Visits bei Studienteil 1 und 33 Visits bei Studienteil 2 durchgeführt. Ziel ist es, dass 40 Personen den Studienteil 1 und 20 Personen den Studienteil 2 komplett abschliessen.

5.5 Forensische Chemie und Toxikologie

Methodenentwicklung synthetische Cannabinoide

(Manuela Monti, Eva Scheurer, Katja Mercer-Chalmers-Bender)

Synthetische Cannabinoide (SC) bilden neben synthetischen Cathinonen die grösste Untergruppe der sogenannten neuen psychoaktiven Substanzen (NPS). SC binden, ähnlich wie das natürlich in der Cannabis-Pflanze vorkommende, psychoaktive Tetrahydrocannabinol (THC), an den Cannabinoid Rezeptoren 1 und 2. Diese neuartigen und strukturell diversen Verbindungen sind vor etwas mehr als einer Dekade auf dem Schwarzmarkt aufgetaucht, nachdem sie ursprünglich für medizinische Zwecke entwickelt und untersucht wurden. Durch die THC-ähnlichen, doch meist viel stärkeren, berauschenden Wirkungen, wurden SC über die letzten Jahre vermehrt unter anderem als vermeintlich „legaler“

Cannabis-Ersatz vermarktet. Dabei wurde beobachtet, dass insbesondere Konsument*innen, z.B. in Abstinenz-Settings, die Tatsache ausnutzen, dass neuartige Analysemethoden und ständige Erweiterungen deren eine Herausforderung für analytische Labore darstellen. Auch über Todesfälle im Zusammenhang mit SCs wurde in der Literatur mehrfach berichtet.

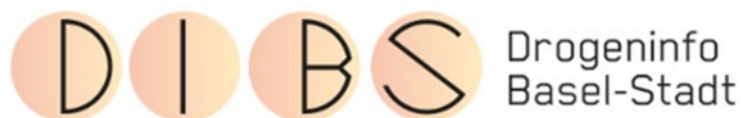
Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde mit dem Aufbau der SC-Analytik am IRM Basel begonnen. Da die zeitnahe Beschaffung von geeigneten Referenzsubstanzen von neuen SC schwierig ist, wurden weitere Institute wie zum Beispiel das Forensische Institut Zürich involviert, die mehrere dieser SC zur Methodenentwicklung beigesteuert haben.

Weil viele SCs stark metabolisiert werden, was darin resultiert, dass in Urin die Muttersubstanz eventuell nicht mehr detektierbar ist, wurden auch unterschiedliche Protokolle zur *in-vitro* Metaboliten Produktion erstellt.

5.6 Kooperationsprojekte

Drug Checking: Analytische Methodenentwicklung und Validierung

(Manuela Monti, Eva Scheurer, Katja Mercer-Chalmers-Bender)



Drug Checking ist ein niederschwelliges Angebot zur Schadensminderung, welches unter anderem Konsumierenden von Partydrogen ermöglicht Proben einzureichen. Diese werden dann auf Identität und Reinheit getestet. Die Abgabe der Proben ist mit einem professionellen Beratungsgespräch verbunden.

Das IRM Basel wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung Sucht und der Stiftung Suchthilfe beauftragt, das dreijährige Pilotprojekt „DIBS Drogeninfo Basel-Stadt“ umzusetzen. Die Hauptaufgaben des IRM sind insbesondere die Dokumentation und entsprechende Analytik der eingereichten Proben.

Dazu wurden mehrere Methoden, unter der Anwendung von Hochleistungsflüssigchromatographie koppelt mit Diodenarraydetektor (HPLC-DAD), entwickelt und validiert. Die beinhalteten Analyten umfassen gängige Partydrogen (z.B. Cocain, MDMA, LSD, Amphetamin) sowie häufige zum Teil pharmakologisch aktive Streckmittel (z.B. Levamisol, Phenacetin, Coffein). Im Ganzen umfasste die Validierung 35 Analyten, wobei sich gezeigt hat, dass die entwickelten quantitativen Methoden den Ansprüchen der Sektion forensische Chemie der SGRM betreffend Selektivität, Linearität, Präzision und Richtigkeit, entsprechen. Alle validierten Analyten sind in folgender Tabelle gezeigt.

Die 35 validierten Analyten für die HPLC-DAD Methoden:

Amphetamin	Codein	Lidocain	Methadon	Phenacetin
2-CB	DMT	LSD	Methamphetamin	Phenylaceton
6-Monoacetylmorphin	Ephedrin	m-CPP	Methylphenidat	Piracetam
Atropin	Heroin	MDA	Morphin	Procain
BZP	Hydroxyzin	MDEA	Noscapin	Tetracain
Coffein	Ketamin	MDMA	Papaverin	TFMPP
Cocain	Levamisol	Mephedron	Paracetamol	Tropacocain

Nach erfolgreicher Methodenentwicklung und -validierung im ersten Halbjahr 2019 und dem erfolgreichen Start des Drug Checking Projekts Ende Juli wurden im Verlauf des Jahres 2019 insgesamt 99 Proben aus dem DIBS am IRM Basel analysiert.

The postmortal CIED Trial Postmortale Abfrage von cardiac implantable electrical devices (CIED) zur Feststellung von Todesursache und Todeszeitpunkt

(Claudia Lenz, Kathrin Gerlach, Eva Scheurer, in Zusammenarbeit mit Korbinian Lackermair und Stephanie Fichtner, Medizinische Klinik und Poliklinik I, Klinikum der Universität München – Grosshadern, Deutschland)

In der Schweiz trugen im Jahr 2015 35'000 Patienten einen Herzschrittmacher und mehr als 8000 Patienten einen implantierbaren Cardioverter-Defibrillator (ICD). Moderne ICD Geräte verfügen über umfangreiche Möglichkeiten Arrhythmie-Episoden zu detektieren und aufzuzeichnen. Aus diesem Grund kann eine ICD Abfrage wesentliche Informationen über Rhythmusereignisse und den kardialen Status darüber hinaus liefern. In ähnlicher Weise erfassen auch moderne Herzschrittmachersysteme diagnostische Daten über den Herzrhythmus. Als Sammelbegriff für Schrittmacher und implantierbare Cardioverter Defibrillatoren ist der englische Begriff cardiac implantable electrical devices (CIED) gebräuchlich. Die routinemässige Auslesung von CIED Geräten im Rahmen rechtsmedizinischer Obduktionen findet nicht statt. Jedoch kann eine CIED Abfrage gerade bei unklarer Todesursache oder unklarem Todeszeitpunkt von grossem Nutzen sein. Im Rahmen dieser Studie wird bei rechtsmedizinischen Obduktionen neu eine CIED Abfrage durchgeführt. Im Wesentlichen soll dabei untersucht werden, ob durch die Abfrage eine Identifizierung von kardialen Todesfällen gelingt, bei denen sich in der Obduktion kein hinreichender Anhalt ergeben hat. Zusätzlich soll abgeklärt werden, ob unter Berücksichtigung aller in der Geräteabfrage gewonnenen Information eine hilfreiche Eingrenzung des Todeszeitpunkts vorgenommen werden kann.



Beispiel eines entnommenen CIED Geräts

CANAB I Studie: Effekt von Cannabidiol auf akuten Schmerz

(USB: Tobias Schneider, Laura Maria Zurbriggen, Markus Dieterle, Eckhard Mauermann, Wilhelm Ruppen; IRM: Priska Frei, Stephanie Frauchiger, Katja Mercer-Chalmers-Bender)

Die CANAB I Studie des Universitätsspitals Basel untersucht den Effekt von Cannabidiol (CBD) auf akuten Schmerz. Hierbei wird in einem etablierten Schmerzmodell der Einfluss von 800 mg oral aufgenommenem CBD mit Placebo verglichen. Vor der Aufnahme sowie 60

und 130 Minuten danach werden Blutproben entnommen, welche im IRM Basel auf CBD untersucht werden.

Cannabidiol bei Schizophrenie

(UPK: Stefan Borgwardt, Elisabeth Lang; IRM: Theresa Otz, Priska Frei, Katja Mercer-Chalmers-Bender)

In einer Studie der Universitären Psychiatrischen Kliniken (UPK) Basel wird der Einfluss von Cannabidiol (CBD) bei Schizophrenie untersucht. An Schizophrenie erkrankte Teilnehmer der Studie erhalten Zigaretten der Marke „Heimat“, die CBD-Cannabis enthalten. Zwecks Monitoring des Konsums werden den Patienten Blutproben entnommen und am IRM Basel auf CBD sowie auf weitere Cannabinoide untersucht.

5.7 Publikationen

Journal Artikel, peer-reviewed

- Beck K, Studerus E, Andreou C, **Egloff L**, Leanza L, Simon AE, Borgwardt S, Riecher-Rössler A. Clinical and functional ultra-long-term outcome of patients with a clinical high risk (CHR) for psychosis. *Eur Psychiatry*. 2019 Oct;62:30-37. doi: 10.1016/j.eurpsy.2019.08.005. Epub 2019 Sep 9.
- Bornik A, Heinze S, Campana L, **Rost Th, Wittig H**, Labudde D, Genet P, Grabherr S. Theoretische Grundlagen der forensischen Bildgebung. *Rechtsmedizin* 2019 Feb;29:1-12. doi: 10.1007/s00194-018-0295-x.
- Bykowsky O, Harrisberger F, Schmidt A, Smieskova R, Hauke DJ, **Egloff L**, Riecher-Rössler A, Fusar-Poli P, Huber CG, Lang UE, Andreou C, Borgwardt S. Association of antidepressants with brain morphology in early stages of psychosis: an imaging genomics approach. *Sci Rep*. 2019 Jun 11;9(1):8516. doi: 10.1038/s41598-019-44903-y.
- **Egloff L, Lenz C**, Studerus E, Heitz U, Harrisberger F, Smieskova R, Schmidt A, Leanza L, Andreou C, Borgwardt S, Riecher-Rössler A. No associations between medial temporal lobe volumes and verbal learning/memory in emerging psychosis. *Eur J Neurosci*. 2019 Sep;50(6):3060-3071. doi: 10.1111/ejn.14427. Epub 2019 May 17.
- Gaunitz F, Dahm P, Mogler L, Thomas A, Thevis M, **Mercer-Chalmers-Bender K**. In vitro metabolic profiling of synthetic cannabinoids by pooled human liver microsomes, cytochrome P450 isoenzymes, and *Cunninghamella elegans* and their detection in urine samples. *Anal Bioanal Chem*. 2019 Jun;411(16):3561-3579. doi: 10.1007/s00216-019-01837-8. Epub 2019 Jun 10
- Gaunitz F, Thomas A, Fietzke M, Franz F, Auwärter V, Thevis M, **Mercer-Chalmers-Bender K**. Phase I metabolic profiling of the synthetic cannabinoids THJ-018 and THJ-2201 in human urine in comparison to human liver microsome and cytochrome P450 isoenzyme incubation. *Int J Legal Med*. 2019 Jul;133(4):1049-1064. doi: 10.1007/s00414-018-1964-8. Epub 2018 Dec 18.
- Iwersen-Bergmann S, Lehmann S, Heinemann A, Schröder C, Müller A, Jungen H, Andresen-Streichert H, Puschel K, Vidal C, **Mercer-Chalmers-Bender K**. Mass poisoning with NPS: 2C-E and Bromo-DrgaonFly. *Int J Legal Med*. 2019 Jan; 133(1):123-129. doi: 10.1007/s00414-018-1882-9. Epub 2018 Juli 29.

- Lehmann S, Sczyslo A, Froch-Cortis J, Rothschild MA, Thevis M, Andresen-Streichert H, **Mercer-Chalmers-Bender K**. Organ distribution of diclazepam, pyrazolam and 3-fluorophenmetrazine. *Forensic Sci Int.* 2019 Oct;303:109959. doi: 10.1016/j.forsciint.2019.109959. Epub 2019 Sep 12.
- **Meier U**, Colledge F, Imfeld S, **Briellmann T**, **Mercer-Chalmers-Bender K**, **Scheurer E**, **Dussy F**. Distribution pattern of common drugs of abuse, ethyl glucuronide, and benzodiazepines in hair across the scalp. *Drug Test Anal.* 2019 Oct;11(10):1522-1541. doi: 10.1002/dta.2679. Epub 2019 Aug 27.
- Menghini-Müller S, Studerus E, Ittig S, Heitz U, **Egloff L**, Andreou C, Valmaggia LR, Kempton MJ, van der Gaag M, de Haan L, Nelson B, Barrantes-Vidal N, Nordentoft M, Ruhrmann S, Sachs G, Rutten BP, Os JV, Riecher-Rössler A; EU-GEI High Risk Study Group, McGuire P, Valmaggia LR, Kempton MJ, Calem M, Tognin S, Modinos G, de Haan L, van der Gaag M, Velthorst E, Kraan TC, van Dam DS, Burger N, Nelson B, McGorry P, Amminger GP, Pantelis C, Politis A, Goodall J, Riecher-Rössler A, Borgwardt S, Rapp C, Ittig S, Studerus E, Smieskova R, Bressan R, Gadelha A, Brietzke E, Asevedo G, Asevedo E, Zugman A, Barrantes-Vidal N, Domínguez-Martínez T, Racioppi A, Cristóbal-Narváez P, Kwapil TR, Monsonet M, Kazes M, Daban C, Bourgin J, Gay O, Mam-Lam-Fook C, Krebs MO, Nordholm D, Randers L, Krakauer K, Glenthøj L, Glenthøj B, Nordentoft M, Ruhrmann S, Gebhard D, Arnhold J, Klosterkötter J, Sachs G, Lasser I, Winklbaur B, Delespaul PA, Rutten BP, van Os J. Gender differences of patients at-risk for psychosis regarding symptomatology, drug use, comorbidity and functioning - Results from the EU-GEI study. *Eur Psychiatry.* 2019 Jun;59:52-59. doi: 10.1016/j.eurpsy.2019.04.007. Epub 2019 May 7.
- **Mercer-Chalmers-Bender K**, **Scheurer E**, **Gerlach K**. Neue Psychoaktive Substanzen: einige forensische und rechtliche Aspekte. *Suchtmed* 21 (6) 1 – 4 (2019)
- **Ruprecht R**, **Scheurer E**, **Lenz C**. Systematic review on the characterization of chronic traumatic encephalopathy by MRI and MRS. *J Magn Reson Imaging.* 2019 Jan;49(1):212-228. doi: 10.1002/jmri.26162. Epub 2018 May 2.
- **Timm A**, Abendschön P, Tölgyesi L, Horn H, Borowska E. Solar-mediated degradation of linezolid and tedizolid under simulated environmental conditions: Kinetics, transformation and toxicity. *Chemosphere.* 2019 Oct 14;241:125111. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.125111.
- Widek T, Genet P, Merkens H, Boldt J, Petrovic A, Vallis J, **Scheurer E**. Dental age estimation: The chronology of mineralization and eruption of male third molars with 3T MRI. *Forensic Sci Int.* 2019 Apr;297:228-235. doi: 10.1016/j.forsciint.2019.02.019. Epub 2019 Feb 22

5.8 Wissenschaftliche Vorträge und Poster

An verschiedenen wissenschaftlichen Tagungen und Kongressen haben Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IRM Basel mit einem eigenen Beitrag aktiv teilgenommen. Im Jahr 2019 wurden insgesamt 5 Vorträge gehalten und 9 Poster präsentiert:

Rechtsmedizin allgemein

- 39. Spurenworkshop der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (DGRM), 21.02. - 23.02.2019, Jena

- Recovery of DNA: Comparative studies with different swabs (Vortrag Jonathan Währer)
- Sommertagung der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM), 28.06. - 29.06.2019, Flüeli-Ranft
 - Entwicklung und Bearbeitung von Rohdaten der digitalen Infrarot-Fotografie (Vortrag Thomas Rost)
 - Statistical analysis of different evaluation methods for cerebral edema (Vortrag Melanie Bauer)

Forensische Chemie und Toxikologie

- AIT Minisymposium Biosensors, 15.03.2019, Wien
 - New psychoactive Substances: Current challenges in health care and forensic toxicology (Vortrag Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- 21. Symposium der Gesellschaft für Toxikologie und forensische Chemie (GTFCh), 11.04. - 14.04.2019, Mosbach (D)
 - Development, validation, and application of an LC-MS/MS method for mitragynine and 7-hydroxymitragynine analysis in hair (Poster Ulf Meier)
 - Distribution of common drugs of abuse, ethyl glucuronide and benzodiazepines in hair across the scalp (Vortrag Ulf Meier)

Forensische Genetik

- 28. Congress of the ISFG, 09.09. - 14.09.2019, Prag
 - Post mortem DNA analysis of human remains with different degrees of decomposition: A retrospective study of unknown human remains at the Institute of Legal Medicine Basel (2014 - 2019) (Poster Alina Senst)
 - Contamination on the outside of allelic ladder containers (Poster Britta Stoop)
 - Recovery of DNA: Comparative studies with different swabs (Poster Jonathan Währer)
- 20th European Forensic DNA Working Group Meeting, 05.11. - 07.11.2019, Hamburg
 - Post mortem analysis DNA analysis of human remains with different degrees of decomposition: A retrospective study of unknown human remains at the Institute of Legal Medicine Basel (2014 - 2019), (Poster Sarah Kron)
 - Recovery of DNA: Comparative studies with different swabs (Poster Ilona Blank)

Biomedical Engineering (inkl. Forensische Bildgebung)

- Departement of Biomedical Engineering (DBE), Summer School, 16.06. - 21.06.2019, Riederalp
 - Quantitative Analysis of Cerebral Edema in Deceased (Poster Melanie Bauer)
- Departement of Biomedical Engineering (DBE), Research Day, 28.08.2019, Basel

- Quantitative Analysis of Post mortem Assessment Methods for cerebral edema (Poster Melanie Bauer)
- Development, validation, and application of an LC-MS/MS method for mitragynine and 7-hydroxymitragynine analysis in hair (Poster Ulf Meier)

5.9 Andere wissenschaftliche Tätigkeiten

Reviewing

Eine wichtige Tätigkeit für die wissenschaftliche Gemeinschaft ist die kritische Durchsicht und Bewertung von Artikeln in wissenschaftlichen Zeitschriften, das sog. peer reviewing. Diese unbezahlte Tätigkeit dient der Qualitätssicherung in der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit.

Für folgende wissenschaftlichen Zeitschriften wurden 2019 Reviews erstellt:

Journal of Forensic Radiology and Imaging (Claudia Lenz)

Rechtsmedizin (Claudia Lenz)

Forensic Science International (Holger Wittig, Eva Scheurer)

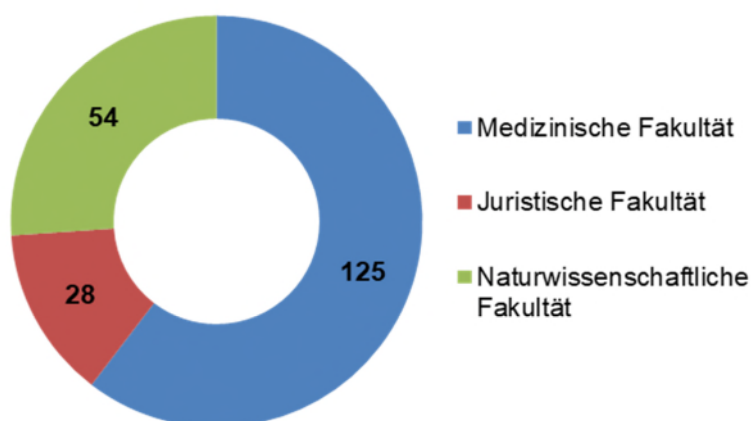
International Journal of Legal Medicine (Eva Scheurer)

Zusätzlich wurde ein Antrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) beurteilt (Eva Scheurer).

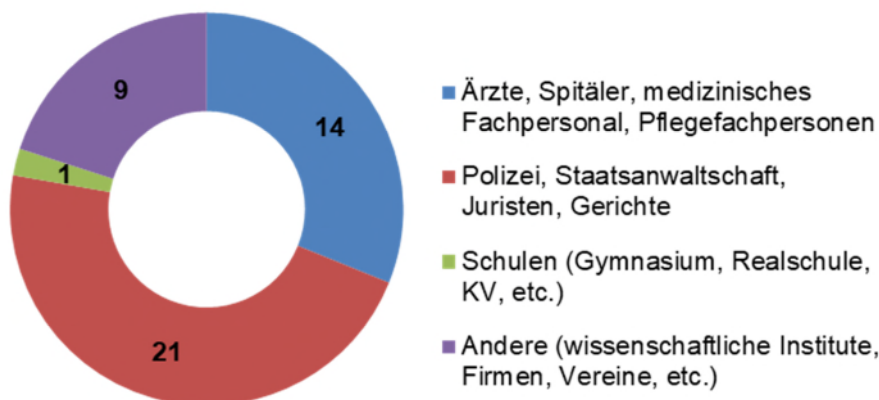
6. Lehre

Lehre und Fort- und Weiterbildung zu allen Fachbereichen des IRM Basel gegenüber den Berufsgruppen, mit welchen das IRM im Rahmen seiner Aufgaben in Kontakt steht, ist wichtig für die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Eine bessere Information der Kooperationspartner und Auftraggeber erleichtert die Kommunikation in der täglichen Praxis, persönliche Kontakte vereinfachen die Verständigung und das Hand-in-Hand-Arbeiten zusätzlich.

Vorlesungen Universität Basel



Vorträge / Workshops



Regionales Netzwerktreffen Verkehrsmedizin Stufe 3 und 4

Alte Universität Basel, 24.01.2019

Im Januar 2019 wurde vom Fachbereich Verkehrsmedizin, gemeinsam mit den Administrativmassnahmenämtern der Kantone BS und BL und der Motorfahrzeugkontrolle und Motorfahrzeugprüfstation beider Basel, das erste Netzwerktreffen für verkehrsmedizinisch tätige Ärzte Stufe 3 und Stufe 4 in der Region Basel durchgeführt. Das Netzwerktreffen soll der Fortbildung der Ärzte und der Verbesserung der Zusammenarbeit dienen. In Referaten stellten die einzelnen Player der Region ihre Aufgaben und Zuständigkeiten, aber auch ihre Erreichbarkeit, vor. Herr PD Dr. med. D. Winkler, Kantonsspital Baselland, frischte mit seinem Fachreferat „Update Epilepsie“ die Teilnehmer in Bezug auf Epilepsie und Fahreignung auf. Der anschliessende Aperero wurde für Gespräche und Vernetzung rege genutzt. Das zweite Netzwerktreffen ist für Januar 2020 geplant.

Tagesworkshop forensische Fotodokumentation

für rechtsmedizinische Sektions- und Präparationsassistenten, 19.10.2019 (Thomas Rost und Christian Lanz)

Um dem erstmaligen Treffen der rechtsmedizinischen Sektions- und Präparationsassistenten in Frankfurt am Main im März 2019 ein konkretes Weiterbildungsangebot folgen zu lassen, wurde vom Basler Institut ein Tagesworkshop für die forensische Fotodokumentation am 19.10.2019 ausgerichtet (Thomas Rost und Christian Lanz). Das Angebot wurde gut angenommen und war mit 10 Teilnehmern, die aus Deutschland und der Schweiz kamen, auch ausgebucht. Die Inhalte des Workshops waren in Theorie und Praxis, die technischen Grundlagen der Fotografie und die Grundlagen der forensischen Fotodokumentation, die besonderen Anforderungen der Fotodokumentation im Obduktionssaal, die Infrarotfotografie sowie die Bildnachbearbeitung und Bildsicherung. Die durchwegs positive Resonanz der Teilnehmer lässt an eine Institutionalisierung dieses Weiterbildungsangebots für ein erweitertes Publikum denken.

Öffentliche Weiterbildungsreihe IRM Basel zu aktuellen Themen der forensischen Medizin und forensischen Wissenschaften, 2019 mit folgenden Vortragenden:

- Dr. Frank Sporkert, Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, CHUV, Lausanne
„Application of Dried Matrix Spots in Forensic Toxicology“, 24.01.2019
- Prof. Marc Thommen, Rechtswissenschaftliches Institut, Universität Zürich
„Schuldfähigkeit“, 20.02.2019
- Prof. Peter Scheider, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Köln
„Möglichkeiten und Grenzen der forensischen Phänotypisierung“, 20.03.2019
- lic. iur. Stephan Kindler, Staatsanwaltschaft Basel-Stadt
„Grundlagen der Schweizerischen Strafprozessordnung für Nicht-Juristen“, 10.04.2019
- Prof. Barbara Kasprzyk-Hordern, Department of Chemistry, University of Bath, UK
„Water fingerprinting of community-wide drug use assessment“, 09.05.2019
- Markus Bolliger, Bundesamt für Polizei fedpol, Eigenössisches Justiz- und Polizeidepartment EJPD
„Vorstellung Bundesamt für Polizei - Biometrische Identifikation“, 26.09.2019
- Dr. Sandra Pichler, Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie, Universität Basel
„Die Anthropologin - was Knochen uns verraten“, 17.10.2019
- Dr. Christoph Birkel, MRI Research Centre, University of British Columbia, Vancouver
„Quantitative post mortem MRI of the brain: challenges and opportunities“, 11.11.2019
- Dr. Katja Mercer-Chalmers-Bender, Forensische Chemie und Toxikologie, IRM Basel
„Marlboro war gestern, CBD-Hanf ist heute: Ein Lifestyle-Produkt unter forensisch-toxikologischen Gesichtspunkten“, 11.12.2019

7. Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten

Am IRM Basel werden regelmässig studentische Arbeiten, d.h. Bachelor- und Masterarbeiten sowie Doktorarbeiten betreut und durchgeführt. Zusätzlich betreuen Mitarbeitende des IRM studentische Arbeiten, die an anderen Instituten durchgeführt werden, als Zweitbetreuer.

Folgende Arbeiten wurden 2019 abgeschlossen:

- Ulf Meier: „Determination of psychoactive Substances in Hair Forensic Purposes“, Dissertation zum Dr. sci. med. (Universität Basel, Betreuung: Franz Dussy, Eva Scheurer)
- Dominik Laffer: „Forensic characterization of fractures in small children“, Dissertation zum Dr. med. (Universität Basel, Betreuung: Eva Scheurer)

Laufende Arbeiten:

- Biranda Bucher: „THC-Grenzwerte im Strassenverkehr“, Dissertation zum Dr. med. (Universität Basel, Betreuung: Kathrin Gerlach, Eva Scheurer)

- Christina Hollenstein: „Objectification of Internal Neck Injuries in Strangulation Victims by means of Magnetic Resonance Imaging (MRI)“, Dissertation zum Dr. med. (Universität Basel, Betreuung: Claudia Lenz, Eva Scheurer)
- Melanie Bauer: „Quantitative Analysis of Cerebral Edema using post-mortem Magnetic Resonance Imaging“, Dissertation zum Dr. sci. med. (Universität Basel, Betreuung: Claudia Lenz, Oliver Bieri, Eva Scheurer)
- Manuela Monti: „In vitro-metabolism and -pharmacological activity of synthetic cannabinoids and metabolites“, Dissertation zum Dr. sci. med. (Universität Basel, Betreuung: Katja Mercer-Chalmers-Bender, Matthias Liechti, Eva Scheurer)
- Alina Senst: „Post mortem DNA analysis of human remains with different degrees of decomposition“, Dissertation zum Dr. sci. med. (Universität Basel, Betreuung: Iris Schulz, Sven Cichon, Eva Scheurer)
- Celine Berger: „Post Mortem Temperature and its effect on quantitative magnetic resonance imaging“, Masterarbeit zum MSc Biomedical Engineering (Universität Basel, Betreuung: Claudia Lenz, Eva Scheurer)
- Thomas Widek: „Forensische Altersschätzung mittels MR-Bildgebung“, Dissertation zum Dr. sci. med. (Medizinische Universität Graz, AT, Betreuung: Eva Scheurer, Thorsten Schwark)
- Patrick Dahm: „Biotransformation von synthetischen Cannabinoiden und Aufklärung der Aktivität ihrer Metaboliten am Cannabinoid-Rezeptor“, Dissertation zum Dr. rer. nat. (Sporthochschule Köln / Institut für Rechtsmedizin, Uniklinik Köln, D, Betreuung: Katja Mercer-Chalmers-Bender, Mario Thevis)
- Franziska Gaunitz: „Metabolismus und Nachweis von synthetischen Cannabinoiden in biologischen Matrices mittels LC-ESI-MS/MS“, Dissertation zum Dr. rer. nat. (Sport-Hochschule Köln, Institut für Rechtsmedizin, Uniklinik Köln, D, Betreuung: Katja Mercer-Chalmers-Bender, Mario Thevis)
- Sabrina Lehmann: „Entwicklung einer vollautomatisierten massenspektrometrischen Methode zum Nachweis von neuen psychoaktiven Substanzen in Körperflüssigkeiten und deren Anwendung auf forensisch-toxikologische Fragestellungen“, Dissertation zum Dr. rer. nat. (Sporthochschule Köln, Institut für Rechtsmedizin, Uniklinik Köln, D, Betreuung: Katja Mercer-Chalmers-Bender, Mario Thevis)

8. Andere Aktivitäten

8.1 Mitarbeit in Gremien

- Präsidentin SGRM – Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin (Eva Scheurer)
- PhD-Kommission der Medizinischen Fakultät, Universität Basel (Eva Scheurer)
- Regenz der Universität Basel (Eva Scheurer)
- Unterrichtskommission Masterstudiengang Biomedical Engineering, Medizinische Fakultät, Universität Basel (Eva Scheurer)
- Mitglied der Projektleitung, DP Sicura, Departementsprojekt JSD, Kanton Basel-Stadt (Eva Scheurer)
- Senat der Schweizerischen Akademie für Medizinische Wissenschaften (SAMW) (Eva Scheurer als Vertreterin der Medizinischen Fakultät der Universität Basel)

- Arbeitskreis Analytik der Suchtstoffe GTFCh (Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- Arbeitskreis Qualitätssicherung GTFCh (Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- Arbeitskreis Forensische Toxikologie GTFCh (Katja Mercer-Chalmers-Bender als Gastmitglied)
- Begleitgruppe „Studie zu den Effekten des Drug Checkings in der Schweiz“ (Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- Arbeitsgruppe „Haaranalytik“ der Fachgruppe Forensische Toxikologie (Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- Fachgruppe „Risikobewertung von Drug Checking Substanzen“ (Katja Mercer-Chalmers-Bender)
- Arbeitsgruppe Forensische Bildgebung der DGRM (Holger Wittig, Thomas Rost)
- Arbeitsgruppe Forensische Bildgebung der SGRM (Holger Wittig, Thomas Rost)
- Arbeitsgruppe Spurenrichtlinien / Abstammungsrichtlinien (Iris Schulz)
- Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement Forensische Medizin der SGRM (Holger Wittig, Kathrin Gerlach)
- Geschäftsleitung Fortbildungszentrum für Fahreignungsbegutachtung der SGRM (Kathrin Gerlach)

Tätigkeit als Fachexperten

Als Prüfungsexpertin bei einer Facharztprüfung Rechtsmedizin FMH (Eva Scheurer).

8.2 Mitgliedschaften

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IRM Basel sind Mitglieder folgender wissenschaftlicher Gesellschaften, Arbeitsgruppen und Kommissionen:

- SGRM – Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin
- DGRM – Deutsche Gesellschaft für Rechtsmedizin
- ÖGGM – Österreichische Gesellschaft für Gerichtliche Medizin
- AGFAD – Arbeitsgruppe für Forensische Altersdiagnostik der DGRM
- Berufsverband Deutscher Rechtsmediziner e.V.
- GTFCh - Gesellschaft für Toxikologische und Forensische Chemie
- SoHT - Society of Hair Testing
- TIAFT - The International Association of Forensic Toxicologists
- ISMRM – International Society of Magnetic Resonance in Medicine
- ESMRMB – European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology
- RSNA – Radiological Society of North America
- ISFRI – International Society of Forensic Radiology and Imaging
- Identifizierungskommission des Bundeskriminalamts (IDKO), Deutschland
- FIRS – Forensic Imaging Society of the Americas
- DVI-Team Schweiz

9. Bildverzeichnis

Finanzieller Aufwand 2019	6
Betriebsertrag 2019	6
Personalstand Ende 2019	7
Gender-Verteilung über verschiedene Personalkategorien 2019.....	7
Fallzahlen Forensische Medizin 2019 und Vorjahre	14
Fallzahlen Forensische Genetik 2019 und Vorjahre	14
Das Team Forensische Genetik des IRM Basel unter der Leitung von Dr. Iris Schulz	15
Fallzahlen Forensische Chemie und Toxikologie 2019 und Vorjahre.....	16
Beispiele der im stationären Drug Checking getesteten Tabletten.....	17
Schwerpunkte Forschung und Entwicklung 2019 am IRM Basel	18
Beispiel HE-gefärbte Spermien	20
Kontaminationen von Herstellerkits	20
Im Rahmen der Studie untersuchte Gewebeproben von zustandsveränderten Leichen	22
Transversale CT-Bilder: nicht-ödematöses (links) und ödematöses Gehirn (rechts).....	23
MRI Bild einer lebenden Person nach Strangulation.....	24
Beispiele von postmortalen MRI Bildern des Gehirns bei unterschiedlichen Temperaturen..	25
Beispiel eines entnommenen CIED Geräts.....	29