
50 Jahre
Institut für Anatomie
der Universität zu Lübeck
1972 – 2022



1. Reihe (v. l.): Birgit Pretzsch, Kerstin Fibelkorn, Angelika Ricker, Nadine Teletzky, Petra Lau, Jasmin Koritke, Imke Weyers, Christin Bradley
2. Reihe (v. l.): Matthias Klinger, Daniela Rieck, Jana Maynicke, Mario Pieper, Lisa-Kristin Schierloh, Peter König, Kathrin Kalies
3. Reihe (v. l.): Jürgen Westermann, Carolin Teubert, René Pagel, Christo Örün, Tine Asmus, Anna Freiin von Bethmann, Birte Fischer
4. Reihe (v. l.): Klas-Endrik Prillwitz, Cornelia Holzhausen, Inken Schmudde, Hannah Jakobsen, Farbod Bahreini, Helena Fabritz

Inhalt

Einleitung

50 Jahre Lübecker Anatomie: ein Institut im Gestern, Heute und Morgen Peter König und Jürgen Westermann	5
--	---

Forschung

Arbeitsgruppe Immunbiologie von Barriere-Organen Peter König	9
Arbeitsgruppe T-Zellen (Migration und Memory) Jürgen Westermann	11
Arbeitsgruppe T-Zellen (Repertoire und Antigene) Kathrin Kalies	13
Arbeitsgruppe Elektronenmikroskopie Matthias Klinger	15
Arbeitsgruppe Klinische Anatomie Imke Weyers	17

Lehre

Kursus der Makroskopischen Anatomie Imke Weyers	19
Seminar Anatomie Jürgen Westermann	21
Praktikum der Berufsfelderkundung Jürgen Westermann	23
Kursus der Mikroskopischen Anatomie Matthias Klinger	25
Pflicht-Wahlfächer und andere Studiengänge Imke Weyers und Kathrin Kalies	27
Evaluation der Lehre Referat Qualitäts- und Organisationsentwicklung	29

Körperspende und Gedenkfeier Angelika Ricker und Imke Weyers	31
--	----

Anhang

Institutsangehörige 2022	33
Institutsangehörige von 2014 bis 2021	35
Abschlüsse seit 2014	37
Publikationen seit 2014	39



50 Jahre Lübecker Anatomie: ein Institut im Gestern, Heute und Morgen

Peter König und Jürgen Westermann

Gestern – wurde am 1. November 1972 das Institut für Anatomie gegründet

Damals hieß die Universität zu Lübeck noch Medizinische Akademie Lübeck und war die zweite Medizinische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Es gab nur einen Studiengang, nämlich die Humanmedizin. Aber dem fehlte noch die Vorklinik, so dass man in Lübeck nur den klinischen Teil des Medizinstudiums absolvieren konnte. Der erste Direktor, Prof. Dr. med. Herbert Haug, baute nicht nur das Institut für Anatomie auf, sondern wurde auch beauftragt, als Koordinator ein Vorklinikum zu planen und zu realisieren. 1973 wurde die Medizinische Akademie in Medizinische Hochschule Lübeck umbenannt.

Zehn Jahre später war alles fertig. Der zweite Lehrstuhl für Anatomie wurde 1983 mit Prof. Dr. med. Wolfgang Kühnel besetzt, Studierende der Medizin konnten im Wintersemester 1983/1984 in der neu errichteten Vorklinik ihr Studium aufnehmen. 1985 wurde die Medizinische Hochschule in Medizinische Universität zu Lübeck umbenannt. Nach der Emeritierung von Prof. Haug 1988 und von Prof. Kühnel 2001 wurde Prof. Dr. med. Jürgen Westermann 2001 berufen.

Die Medizinische Universität hatte mittlerweile einen zweiten Studiengang, Informatik, und wurde deshalb – und bisher zum letzten Mal – umbenannt: Nun heißt sie seit 2002 Universität zu Lübeck. Seit 2012 hat das Institut mit Prof. Dr. med. Peter König wieder eine zweite Professur und unsere Universität 22 Studiengänge, wobei nicht nur im Medizinstudium, sondern auch in zehn weiteren Studiengängen Anatomie gelehrt wird.

Heute – engagiert sich das Institut für Anatomie in Forschung, Lehre und akademischer Selbstverwaltung

In der Forschung werden grundlegende Prozesse des Immunsystems untersucht, beispielsweise wie Schlaf und Infektionen das immunologische Gedächtnis und das T-Zell-Rezeptor-Repertoire beeinflussen. Außer-

dem steht die Lunge im Fokus und es wird erforscht, wie der Schleimtransport in der Lunge funktioniert und welche Faktoren dazu beitragen, dass die Immunantwort im allergischen Asthma falsch abläuft. Dazu werden Gewebeproben mittels Mehrfarben-Immunhistologie markiert, definierte Areale mit dem Laser herausgeschnitten und wird der genetische Code der darin enthaltenen T-Zellen bestimmt. In anderen Experimenten werden modernste bildgebende Techniken wie Multi-Photonen-Mikroskopie und mikroskopische optische Kohärenztomografie verwendet, um die Dynamik der Immunantwort in der Lunge von Menschen und Tieren beobachten zu können. Um die Struktur in Geweben mit höchster Auflösung zu untersuchen, steht die Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie zur Verfügung. Die Expertise des Instituts wird in vielen Kooperationen mit anderen Instituten und Kliniken nachgefragt und ist auch durch die Beteiligung an allen drei Forschungsschwerpunkten der Universität zu Lübeck – Biomedizintechnik; Gehirn, Hormone und Verhalten; Infektion und Entzündung – sichtbar.

In der Lehre liegt der Schwerpunkt des Instituts für Anatomie auf dem Studiengang Humanmedizin. Von den etwa 1.500 Stunden Unterricht, die knapp 200 Medizinstudierende im Laufe ihres zweijährigen Studiums in der Vorklinik erhalten, werden rund 500 Stunden vom Institut für Anatomie erteilt. Die restlichen 1.000 Stunden des Unterrichts teilen sich auf acht weitere Institute und Kliniken auf. Am Beginn und zugleich im Zentrum des Anatomieunterrichts steht die Präparation eines menschlichen Leichnams im ersten Studienjahr.

Hier lernen die Studierenden in kleinen Gruppen, wie der menschliche Körper aufgebaut ist. Sie sehen, dass es gar nicht so einfach ist, Organe mit ihren Blutgefäßen und ihrer Nervenversorgung darzustellen. Sie lernen, ihren eigenen Augen zu vertrauen. Sie stellen fest, dass sich die Anatomie menschlicher Körper durchaus unterscheidet. Sie erkennen, dass es bis zum idealisierten Bild im anatomischen Atlas ein weiter Weg ist, und dass auf diesem Weg allerhand passieren kann: vom Verlust von Informationen bis zur Hinzufügung eigentlich nicht vorhandener Details. Im Laufe der Zeit begreifen die Studierenden „... dass Wissen nicht einfach vorhanden ist, sondern in seiner Genese

von Voraussetzungen abhängig ist ...“ (Armin Nasheh). Eine Einsicht, ohne die die Bewertung von Informationen und wissenschaftliches Arbeiten nicht möglich sind. Außerdem wird die außergewöhnliche Situation – Begegnung und Auseinandersetzung mit einem toten Menschen – genutzt, um über Leben und Tod, persönliches Empfinden, ärztliches Verhalten und ethische Aspekte in der Medizin zu sprechen. Die anderen anatomischen Kurse vertiefen die im Präparierkurs gewonnenen Kenntnisse auf die zelluläre und molekulare Ebene.

Der Unterricht im Fach Anatomie wird am Ende des vierten Semesters mit Anatomie in vier Tagen, der gemeinsamen und freiwilligen Vorbereitung auf den schriftlichen und mündlichen Teil des ersten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung, das Physikum, beendet.

Es folgt die Gedenkfeier für die Körperspenderinnen und Körperspender und ihre Angehörigen, die von den Studierenden gestaltet wird. Die Stellung der anatomischen Lehre wird auch dadurch unterstrichen, dass sie an allen drei Lehrschwerpunkten Kommunikation, Prävention und Notfallmedizin beteiligt ist. Eine wichtige weitere Aufgabe des Instituts ist die Weiterbildung von Ärztinnen und Ärzten, denen die einmalige Gelegenheit geboten wird, ihr anatomisches Wissen aufzufrischen und Operationen zu üben, bevor sie sie am Patienten anwenden.

In der akademischen Selbstverwaltung engagieren sich die Mitglieder des Instituts für Anatomie in vielen Ämtern und Gremien. Sie haben als Vizepräsidenten, Rektoren und Studiendekane gewirkt und wurden in den Senat, viele Berufungskommissionen und den Personalrat gewählt.

Morgen – wird es darauf ankommen, das hervorragende Niveau in Forschung und Lehre zu stärken und dadurch zu bewahren

In der Forschung ist eine Konzentration auf die besonderen Möglichkeiten der Anatomie notwendig, nämlich auf die Struktur- und Musteranalyse und deren Bedeutung für die Funktion von Organen. Dies sollte möglichst an menschlichen Geweben geschehen unter Mitarbeit von Doktorandinnen und Doktoranden aus Medizin und Naturwissenschaften.

In der Lehre muss der aufwendige Präparierkurs beibehalten werden. Natürlich könnten Studierende der Humanmedizin auch – viel einfacher – an Modellen ausgebildet werden. Aber sie würden dann den menschlichen Körper in etwa so kennen, wie jemand, der ein fremdes Land anhand einer Karte beurteilen soll – und nicht wie jemand, der dieses Land selbst bereist hat. Dieser Schatz muss im Rahmen der interprofessionellen Lehre den anderen Lübecker Studiengängen in noch größerem Ausmaß zur Verfügung gestellt werden.

Die Mitwirkung an der akademischen Selbstverwaltung ist nach wie vor unabdingbar. Nur so ist es möglich, Forschung und Lehre so weiterzuentwickeln, wie es sich die Angehörigen der Universität zu Lübeck vorstellen, und nicht, wie es von außen vorgeschrieben wird.

Die Arbeitsgruppe Sekretariat (**Abbildung 1**) koordiniert und unterstützt im Institut für Anatomie Forschung, Lehre und akademische Selbstverwaltung.



Abbildung 1: Arbeitsgruppe „Sekretariat“: Angelika Ricker, Jürgen Westermann, Carolin Teubert, Birgit Pretzsch (von links).



Gehirn von lateral

Arbeitsgruppe Immunbiologie von Barriere-Organen

Peter König

Barriere-Organen bilden die Grenze zwischen dem Inneren des Körpers und der Außenwelt. Zu ihnen gehören die Haut, der Atemtrakt und der Magen-Darm-Trakt. Barriere-Organen verhindern das Eindringen von Krankheitserregern und Fremdstoffen. Im Fall der Lunge und des Darms müssen sie allerdings auch durchlässig genug sein, um Nährstoffe und Atemgase durchzulassen. In diesen Organen sorgt das Zusammenspiel verschiedenster Zelltypen dafür, dass der Stoffaustausch funktioniert und gleichzeitig Krankheitserreger abgewehrt werden können (**Abbildung 2**). Ziel unserer Arbeitsgruppe ist es, zu verstehen, wie diese ausgeklügelten zellulären Prozesse funktionieren und wie sie im Falle von Erkrankungen überwunden werden

Um dies herauszufinden, identifizieren wir die an den Abwehrprozessen beteiligten Zellen durch mikro-

oskopische Methoden und untersuchen ihr Verhalten. Dies ermöglicht es uns, ihre Funktionen besser zu verstehen. Dabei sind wir nicht darauf angewiesen, uns anhand einzelner „Schnappschüsse“ vorstellen zu müssen, was passiert. Stattdessen können wir den Zellen in Echtzeit bei der Arbeit zusehen. Hierzu verwenden wir verschiedene mikroskopische Verfahren, die wir in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Biomedizinische Optik immer weiter verbessern und an unsere Fragestellungen anpassen. Neben diesen dynamischen mikroskopischen Methoden nutzen wir auch klassische licht- und elektronenmikroskopische Techniken. Sie geben wertvolle Informationen über die Struktur der Organe. Das Verständnis der Struktur ist unabdingbar, um die Ergebnisse der dynamischen Untersuchungen vollständig zu verstehen.

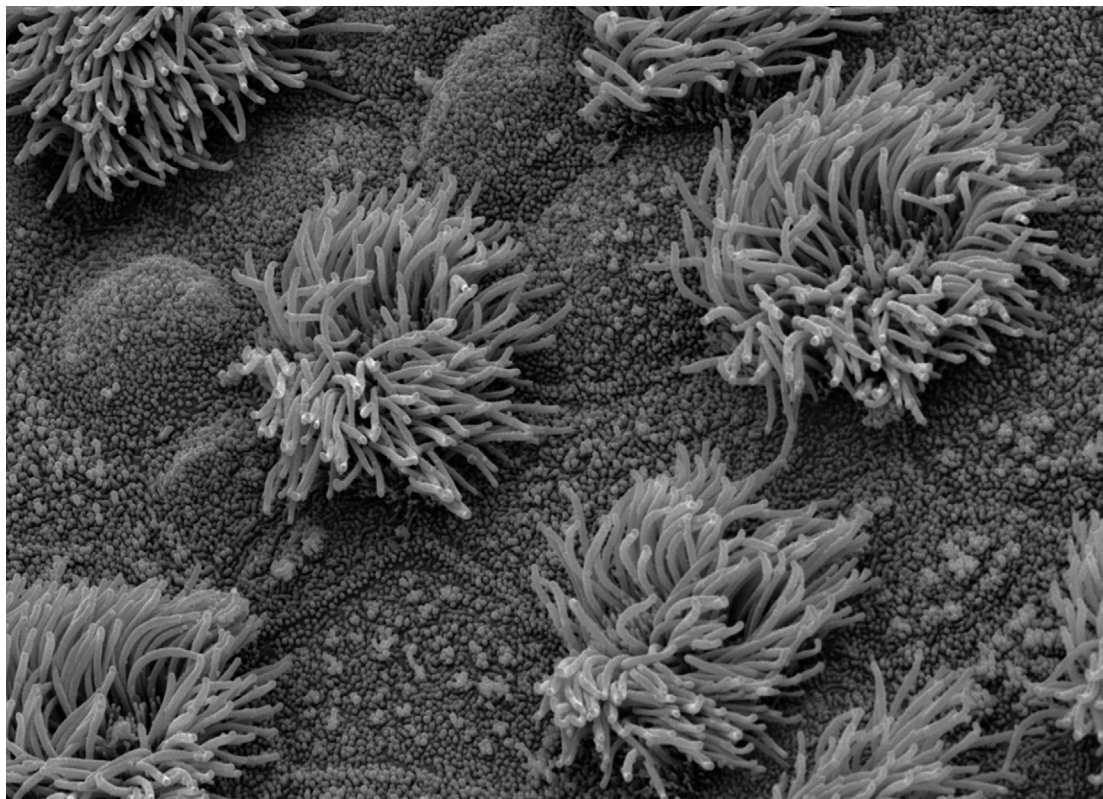


Abbildung 2: Rasterelektronenmikroskopische Aufsicht auf die Epithelzellen der Atemwege der Maus mit Zilien-tragenden und nicht Zilien-tragenden Zellen. Das koordinierte Schlagen der Zilien in Richtung Kehlkopf kann eingeatmete Stoffe aus den Atemwegen entfernen.

Unsere Arbeitsgruppe (**Abbildung 3**) bearbeitet aktuell drei Bereiche. Wir interessieren uns einmal für den Schleim der Atemwege. Er bindet eingeatmete Krankheitserreger sowie Partikel und wird kontinuierlich aus der Lunge transportiert. Bei verschiedenen Erkrankungen ist er so verändert, dass er nicht mehr abtransportiert wird und die Atemwege verstopfen kann. Wir wollen verstehen, wie der Abtransport von Schleim und Fremdstoffen funktioniert und wie er bei Krankheiten verbessert werden kann. Der zweite Bereich beschäftigt sich mit der Fragestellung, was bei einer allergischen Reaktion in der Lunge passiert und wie die Immunantwort gegenüber Allergenen durch Veränderung des Mikrobioms verändert werden kann. Unser dritter Schwerpunkt fokussiert auf den Transfer

von im Labor entwickelten mikroskopischen Techniken in den Bereich der medizinischen Diagnostik der Barriere-Organen. In enger Kooperation mit dem Institut für Biomedizinische Optik entwickeln wir die im Labor entstandenen Methoden weiter, sodass sie beim Menschen angewendet werden können. Außerdem kooperieren wir eng mit verschiedenen Arbeitsgruppen aus Lübeck, dem Forschungszentrum Borstel sowie weiteren Arbeitsgruppen im In- und Ausland.

Langfristig hoffen wir, dass unsere Erkenntnisse und Methoden dazu beitragen werden, basale Funktionsmechanismen von entzündlichen Erkrankungen aufzudecken und deren Therapie zu verbessern.



Abbildung 3: Mario Pieper, Kathy Budler, Peter König, Cornelia Holzhausen, Inken Schmutde, Jasmin Koritke, Christin Broadley (von links).

Arbeitsgruppe T-Zellen (Migration und Memory)

Jürgen Westermann

T-Zellen wandern ständig durch den Körper. Pro Sekunde verlassen etwa 5 Millionen T-Zellen das Blut und wandern vor allem in lymphatische Organe wie Milz und Lymphknoten ein. Gleichzeitig verlassen T-Zellen Gewebe und Organe und gelangen wieder in das Blut. Im Durchschnitt hält sich eine T-Zelle nur 30 Minuten im Blut auf, sodass pro Tag etwa 500 Milliarden T-Zellen das Blut passieren.

Das entspricht in etwa der Gesamtzahl der T-Zellen im menschlichen Körper. Dieses enorme Ausmaß der Migration sorgt dafür, dass T-Zellen den Körper sehr effektiv nach Eindringlingen wie Bakterien und Viren (Antigene) absuchen können. Unsere Arbeitsgruppe hat gezeigt, dass die Migration zwischen den einzelnen Organen des Körpers und innerhalb der Organe selbst zufällig erfolgt und nicht gerichtet ist. Außerdem konnten wir nachweisen, dass naive und Gedächtnis-T-Zellen das gleiche Migrationsmuster aufweisen (**Abbildung 4**).

Bisher nahm man an, dass Antigene nur von sehr wenigen T-Zellen erkannt werden, die jeweils den gleichen T-Zell-Rezeptor auf ihrer Oberfläche tragen. Inzwischen weiß man, dass sehr viele T-Zellen mit ganz unterschiedlichen T-Zell-Rezeptoren auf ein und dasselbe Antigen reagieren. Unsere Arbeitsgruppe interessiert sich nun dafür, welche T-Zellen mit welchen T-Zell-Rezeptoren während einer Immunreaktion in der Milz auf ein Antigen reagieren. Als Antigen verwenden wir Erythrozyten vom Schaf, und zwar aus drei Gründen: 1. Nach Injektion in das Blut lösen sie nur in der Milz eine Immunreaktion aus. 2. Es sind keine weiteren Adjuvantien notwendig. 3. Die Schaferythrozyten werden in der Milz sehr schnell abgebaut. Auf diese Weise kann also eine sehr gut definierte Immunantwort *in vivo* ausgelöst werden. Die Experimente laufen folgendermaßen ab: Schaferythrozyten werden Mäusen intravenös gespritzt. Zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Injektion wird die Milz entnommen und eingefroren. Von der Milz

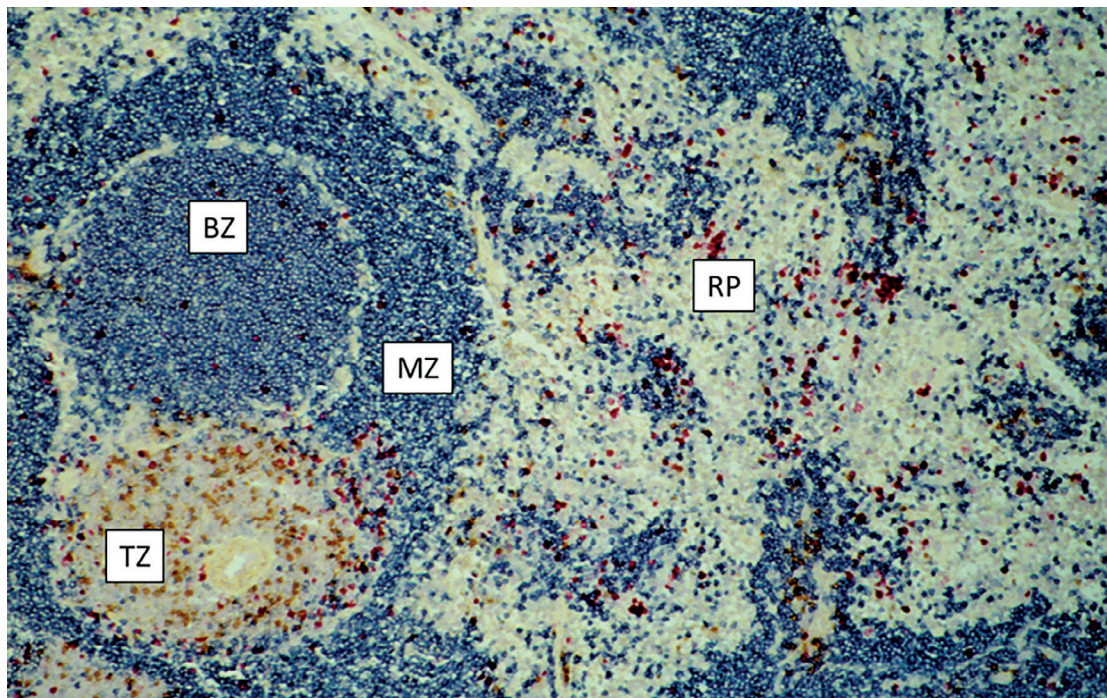


Abbildung 4: Gefrierschnitt einer Ratten-Milz mit Darstellung der B-Lymphozyten (blau) zur Identifizierung der B-Zell-Zone (BZ), der T-Zell-Zone (TZ), der Marginalzone (MZ) und der roten Pulpa (RP) zwei Stunden nach Injektion von Gedächtnis-CD4⁺-T-Lymphozyten (braun). Außerdem sind proliferierende Zellen zu erkennen (rot).

werden Gefrierschnitte angefertigt und durch eine Immunfärbung die verschiedenen Kompartimente der Milz dargestellt (**Abbildung 4**). Mithilfe der Laser-Mikrodissektion werden die einzelnen Kompartimente ausgeschnitten und durch Next-Generation-Sequenzierung wird festgestellt, welche der 10^{15} möglichen T-Zell-Rezeptoren die in dem jeweiligen Kompartiment befindlichen T-Zellen wirklich auf ihrer Oberfläche tragen. So kann das T-Zell-Rezeptor-Repertoire in dem jeweiligen Kompartiment bestimmt und analysiert werden, welche Rezeptoren diejenigen T-Zellen auf ihrer Oberfläche tragen, die das Antigen, die Schafserythrozyten, erkennen (Antigen-spezifische T-Zellen) und dann mit einer Immunantwort reagieren. Die Un-

tersuchung von Blut, Lymphknoten und anderen Organen nach dem gleichen Prinzip zeigt dann, inwieweit Antigen-spezifische T-Zellen die Milz verlassen, in andere Organe einwandern oder sogar wieder in die Milz zurückkehren.

Mithilfe dieses experimentellen Aufbaus kann unsere Arbeitsgruppe (**Abbildung 5**) wichtige Fragen beantworten. Beispielsweise wie das T-Zell-Rezeptor-Repertoire in den verschiedenen Kompartimenten beschaffen sein muss, damit eine erfolgreiche Immunantwort ablaufen kann, oder auch, ob und auf welche Weise Schlaf eine Immunantwort verbessern kann.



Abbildung 5: Jürgen Westermann, Lisa Schierloh, Tine Asmus, Cornelia Tune, Andrea Schampel, Rene Pagel, Petra Lau, Ida Happel (von links).

Arbeitsgruppe T-Zellen (Repertoire und Antigene)

Kathrin Kalies

Warum untersuchen wir die T-Zellen? Wir sind umgeben von einer Vielzahl von Pathogenen, wie Bakterien, Pilzen, Viren, Würmern und anderen Parasiten, die alle gern teilhaben möchten an unserem Innenleben, wo es nicht nur warm und feucht ist, sondern es auch noch viele Nährstoffe gibt. Von den wenigen Pathogenen, die es schaffen, die Barrieren wie Haut und Schleimhäute zu überwinden, werden 95 % durch die Zellen des angeborenen Immunsystems eliminiert. Um die restlichen 5 % der Eindringlinge zu bekämpfen, werden die T-Zellen gebraucht. Um gegen alle gewappnet zu sein, ist nicht jede T-Zelle wie die andere, sondern jede T-Zelle hat ihren eigenen Rezeptor. Es gibt 1.000 Billionen (10^{15}) verschiedene Rezeptoren für T-Zellen, sodass unter allen T-Zellen eines Individuums auf jeden Fall eine ist, die den Eindringling (Antigen) erkennen kann. Wenn eine T-Zelle ihr Antigen getroffen hat, wird sie aktiviert und beginnt, sich massiv zu teilen (**Abbildung 6**).

Die Gesamtheit der T-Zell-Rezeptoren und die Anzahl der T-Zellen eines Individuums nennt man das T-Zell-Repertoire. Es ändert sich im Laufe des Lebens: Die Diversität des T-Zell-Repertoires ist in jungen Jahren am höchsten, wenn der Thymus kontinuierlich neue T-Zellen produziert, und wird geringer im Alter durch die Zurückbildung des Thymus, die zunehmende homöostatische Proliferation und durch die Bildung von Gedächtnis-T-Zellen. Es wird angenommen, dass ein hochdiverses T-Zell-Repertoire eine wichtige Voraussetzung ist, um eine gegen Erreger gerichtete T-Zell-Antwort schnell und erfolgreich zu beenden, um einen Impfschutz aufzubauen oder auch um vor Au-

toimmun- und Allergierkrankungen geschützt zu sein. In unserer Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns daher mit der Diversität des T-Zell-Repertoires vor, während und nach dem Verlauf verschiedener T-Zell-Antworten. Dabei fokussieren wir besonders auf die antigenspezifischen T-Zellen, die folliculären CD4+-T-Helfer-Zellen, die während B-Zell-vermittelter T-Zell-Antworten in die Keimzentren wandern. In den Keimzentren helfen sie, die dort ablaufende Immunantwort durch B-Zellen zu verbessern. Dies führt zu noch passgenaueren Antikörpern gegen Eindringlinge.

Um folliculäre CD4+-T-Helfer-Zellen zu gewinnen, werden durch die Injektion verschiedener Antigene Keimzentren in den lymphatischen Organen induziert. Die folliculären T-Helfer-Zellen können dann entweder über Zell-spezifische Marker (z. B. CD4+/CXCR5+) von den anderen Zellen getrennt werden oder mit dem Laser-Mikrodissektions-Mikroskop aus einem histologischen Schnitt herauskatapultiert werden. Dafür werden zuerst die Keimzentren in immunhistochemischen Färbungen sichtbar gemacht. Die T-Zellen, die in der hellen Zone der Keimzentren akkumulieren, sind die folliculären CD4+-T-Helfer-Zellen. Nachdem die folliculären CD4+-T-Helfer-Zellen isoliert wurden, werden die Sequenzen aller T-Zell-Rezeptoren mit der Hochdurchsatzmethode der Next-Generation-Sequenzierung bestimmt. Durch die Injektion verschiedener Antigene, wie z. B. Peptide mit Adjuvantien, Autoantigenen, hochkomplexen Antigenen, Impfstoffen, Proteingemischen unter unterschiedlichen Bedingungen, können T-Zell-Antworten hochspezifisch verfolgt werden. Neben den

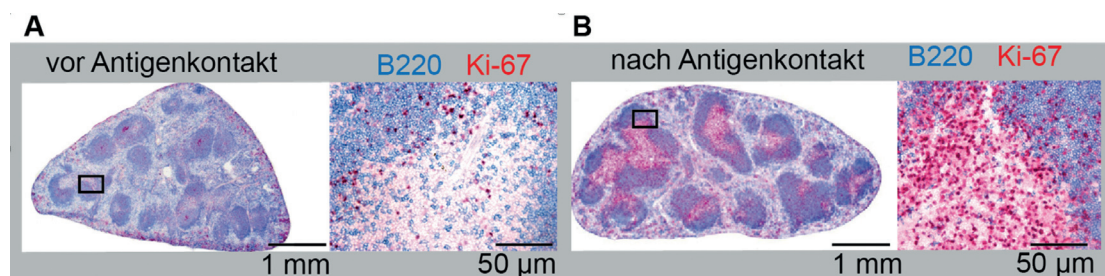


Abbildung 6: Die T-Zellen vermehren sich, wenn sie ihr Antigen erkannt haben. Dünne Schnitte einer Milz wurden auf einen Objektträger gebracht und immun-histochemisch gefärbt. Die proliferierenden Zellen sind mit dem anti-Ki-67 Antikörper rot gefärbt. Für die Unterscheidung der T- und B-Zellen wurden die B-Zellen blau gefärbt.

folikulären T-Helfer-Zellen werden auch zirkulierende T-Zellen im Blut von Patienten untersucht, um Infektionsverläufe, Impferfolge oder den Verlauf von Autoimmunerkrankungen, Chemo-Therapien oder Knochenmarkstransplantationen zu verfolgen. Ziel ist es dabei, krankheitsrelevante T-Zell-Sequenzen zu identifizieren und in zukünftigen Therapieansätzen zu beeinflussen.

Unsere Arbeitsgruppe (**Abbildung 7**) ist gut vernetzt mit anderen Forschungsgruppen der Universität zu Lübeck und dem UKSH Campus Lübeck. So gibt es enge Kooperationen mit der Klinik für Dermatologie, der Klinik für Rheumatologie und dem Institut für systemische Entzündungsforschung. Mit diesen Einrichtungen verbindet uns die gemeinsame Ausbildung von PhD-Studierenden im Rahmen des Graduiertenkollegs 2633.

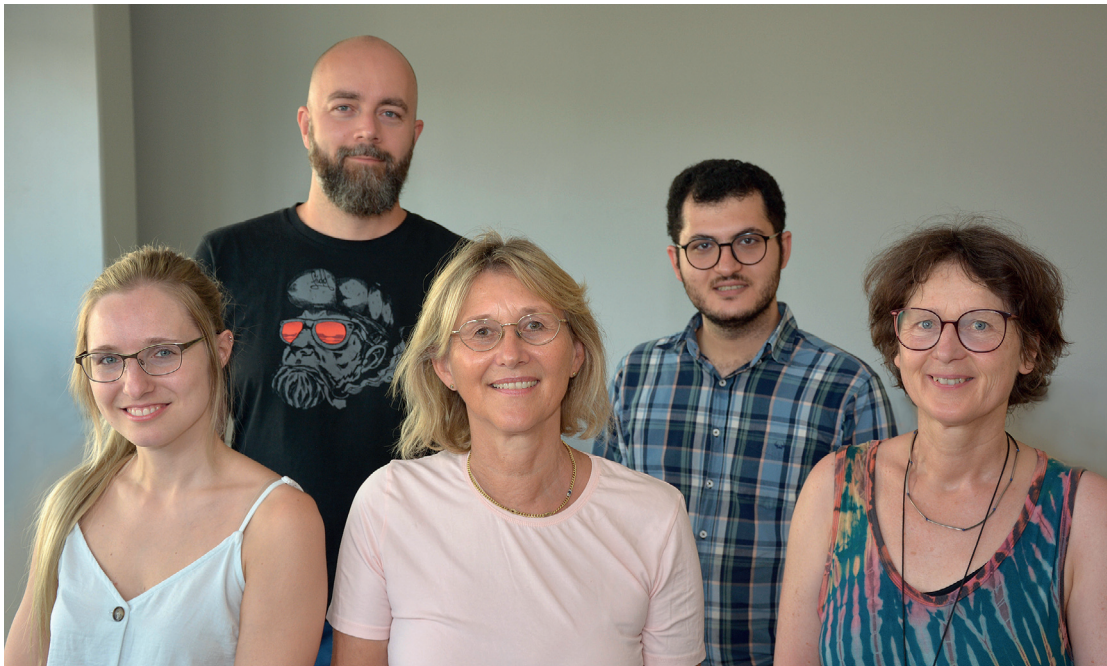


Abbildung 7: Helena Fabritz, Rene Pagel, Daniela Rieck, Farbod Bahreini, Kathrin Kalies (von links)

Arbeitsgruppe Elektronenmikroskopie

Matthias Klinger

Bei der Betrachtung von Zellen und Geweben werden durch die Wellenlänge der verwendeten Strahlung feste Grenzen gesetzt. Mit sichtbarem Licht kann man gerade noch Strukturen von etwa 0,1 μm Größe erkennen. Das Elektronenmikroskop dagegen bietet noch eine etwa 1.000-fach stärkere Auflösung und diese ist besonders bei Fragestellungen auf der Ebene von Zellen, Zellorganellen, Makromolekülen sowie Bakterien und Viren gefragt. Unsere Arbeitsgruppe bietet in Lübeck als einzige die Möglichkeit, Strukturen auf diesen Ebenen bis zu einer Größe von wenigen Nanometern bildlich darzustellen, und zwar mit verschiedenen Techniken der Oberflächenabbildung (Rasterelektronenmikroskopie) sowie der Durchstrahlung von extrem dünnen Schnittpräparaten (Transmissionselektronenmikroskopie, TEM; **Abbildung 8**).

Elektronenmikroskopie (EM) wird im Institut für Anatomie seit dem Jahr 1974 betrieben und die Anatomie verfügte in den ersten Jahrzehnten über zwei TEM, ferner über ein Rasterelektronenmikroskop (REM) sowie über vier Ultramikrotome und eine Gefrierätzanlage zum Anfertigen der Probenschnitte für die TEM.

In den Anfangsjahren des Instituts waren die Kartierung und Alterung der menschlichen Hirnrinde das Hauptforschungsgebiet (Prof. Dr. Haug, Dr. Reinhard Eggers). Weitere Forschungsfelder in den Anfangsjahren der Elektronenmikroskopie wurden durch Prof. Uda Schramm (Haut und Anhangsorgane) sowie Prof. Lüder Busch (Embryologie der Genitalorgane) und PD Andrés Mendoza (Vomeronasalorgan) etabliert. Spätere Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der EM

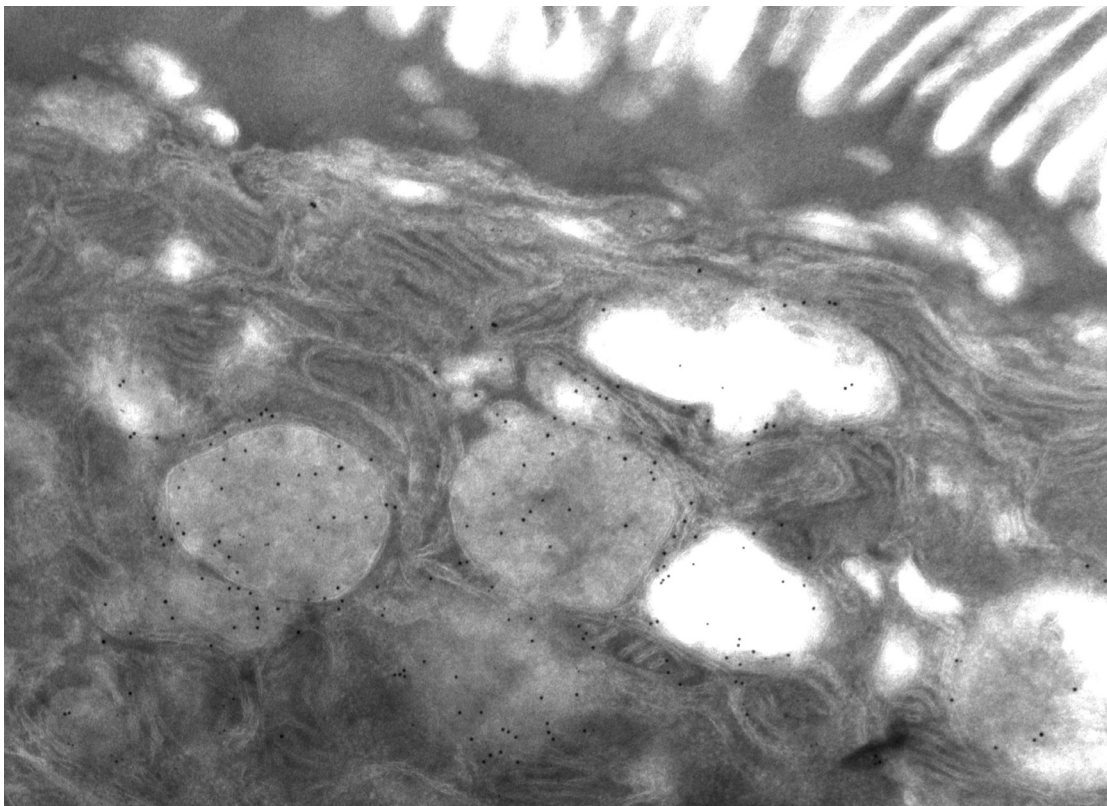


Abbildung 8: Dieser Kryo-Ultradünnschnitt zeigt einen Ausschnitt aus einer Epithelzelle des Dickdarmes. Die kleinen schwarzen Körnchen sind 12 nm große kolloidale Goldpartikel, die durch Bindung an spezifische Antikörper den Weg der Aufnahme von Nährstoffen aus dem Darmlumen nachzeichnen.

umfassten den Magen-Darm-Trakt, spezielle Aspekte der Reproduktions- und Tumorbilologie sowie Untersuchungen zur Beteiligung von Blutplättchen an der unspezifischen Abwehr. Ein wichtiger Schritt war die Etablierung der Kryo-Ultramikrotomie, mit der immunhistochemische Nachweisreaktionen auf der Ebene der TEM mit großer Präzision durchgeführt werden können.

Mit dem Abbau der anderen EM-Labore an der Universität zu Lübeck erlangte unsere Arbeitsgruppe zunehmend Alleinstellungsmerkmale und folglich konnte die Gruppe in eine große Anzahl von Kooperationen eintreten. Insbesondere die Institute für Mikrobiologie, Molekularbiologie und Transfusionsmedizin, aber auch die Kliniken für Orthopädie, Herzchirurgie, Augenheilkunde, Unfallchirurgie sowie die Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik zählen zu unseren Kooperationspartnern. So wurden durch unsere Arbeitsgruppe Untersuchungen zu Infektionskrankheiten und Erregern (Hepatitis A; Chlamydien, Leishmanien, Streptokokken), zur mikrobiellen Besiedelung von künstlichen Bioersatzmaterialien (Herzklappen, künst-

liche Linsen, Osteosynthesematerial), zur zellulären Besiedelung künstlicher Matrices und Differenzierung von Geweben (Bindegewebe, Muskelgewebe, Knorpel) sowie rein materialtechnische Untersuchungen in Zusammenarbeit mit der TH Lübeck (transkranielle Sauerstoffmessungen; Entwicklung von Keramikfiltern und Sensoren; Laserbearbeitung von Metalloberflächen) durchgeführt.

Heute verfügt unsere Arbeitsgruppe (**Abbildung 9**) über ein TEM Jeol JEM-1011, ein REM Zeiss EVO HD15-LS, zwei Ultramikrotome, ein Kryo-Ultramikrotom (Ultracut R mit FCS; dieses ermöglicht das Anfertigen von Ultradünnschnitten bei -100 °C für Immunogold-Nachweise im TEM), einen Kontrastierautomaten (Leica AC20) für die Schwermetallkontrastierung von Schnitten sowie zwei Apparate zum Besputtern von Präparaten für die REM mit Gold bzw. Platin. Damit hält unsere Arbeitsgruppe heute ein breites Methodenspektrum von EM-Techniken, von der einfachen TEM- und REM- bis hin zur Kryo-Ultramikrotomie mit Immuno-Goldmarkierung, bereit und kann mit diesen Methoden zu den unterschiedlichsten Forschungsvorhaben beitragen.



Abbildung 9: Christin Broadley, Kerstin Fibelkorn, Matthias Klinger, Jasmin Koritke, Christo Örün (von links).

Arbeitsgruppe Klinische Anatomie

Imke Weyers

Was hat makroskopische Anatomie mit Patientenwohl zu tun? Die Frage ist einfach beantwortet, wenn man das zunehmende Interesse von Ärztinnen und Ärzten an klinischen Kursen und den zunehmenden Einsatz neu entwickelter, meist minimalinvasiver Operationstechniken sieht. Letztlich sind es die Patientinnen und Patienten, die durch eine kürzere Operationsdauer und kürzere Liegezeiten im Krankenhaus und damit durch schnellere Gesundung davon profitieren.

Der Präpariersaal dient nicht nur der Ausbildung von Studierenden. Es werden dort auch neue Operationsmethoden getestet oder Fortbildungen unterschiedlichster Art am Original, dem menschlichen Körper, durchgeführt. Ziel ist es, mit möglichst schonenden Eingriffen das bestmögliche Ergebnis für die Patienten zu erzielen und diese Techniken an chirurgisch tätige Ärztinnen und Ärzte weiterzugeben. Dabei werden grundlegende Routineoperationen ebenso gezeigt, wie schwierige Eingriffe, sodass die Fortbil-

dungen für alle Ärzte – von der jungen Assistenzärztin über die Fachärztin bis zur Oberärztin – interessant und wichtig sind.

Es ist immer wieder spannend und faszinierend zu sehen, wie der Präpariersaal für diese Kurse in einen großen Operationssaal verwandelt wird (**Abbildung 10**), in dem Ärztinnen und Ärzte aus allen Gegenden Deutschlands, aber auch aus dem Ausland zusammenkommen, um sich in der Anatomie in Lübeck fortzubilden.

Der Schwerpunkt der Fortbildung liegt dabei auf der praktischen Anleitung durch erfahrene Operateurinnen und Operateure und dem Üben am Original. Hierzu wird an einem Master-Tisch jeder Operationsschritt von einer erfahrenen Kollegin vorpräpariert. Jeder Teilnehmer kann über den Beamer die vielen einzelnen Schritte beobachten und im Anschluss gleich in die Tat umsetzen. Auch hierin werden die



Abbildung 10: Der Präpariersaal wird zum Operationssaal.

ärztlichen Kollegen und Kolleginnen von erfahrenen Betreuern begleitet. Grundlegende anatomische Fragestellungen beantwortet das Team der klinischen Anatomie anhand von ausliegenden Demonstrationspräparaten. Die Evaluation der Teilnehmenden zeigt, dass diese engmaschige Betreuung als sehr positiv empfunden wird. Der Lerneffekt ist dadurch sehr hoch und die Auswirkungen für die Versorgung der Patienten sind unschätzbar wertvoll.

Derzeit arbeiten wir in Bezug auf Klinische Kurse und Operationskurse besonders eng mit der Klinik für Neurologie, der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, der Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und der Klinik für Plastische Chirurgie aus dem UKSH zusammen. Extern besteht eine Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Fußchirurgie.

Über die klinischen Kurse hinaus ist unsere Arbeitsgruppe (**Abbildung 11**) in einige klinische Forschungsprojekte eingebunden. Zudem unterstützen wir vor allem operativ tätige Kolleginnen und Kollegen aus verschiedenen Fachrichtungen des UKSH Campus Lübeck bei der Anwendung neuer Operationsverfahren.

Wie sich aus unserer Arbeit und der Nachfrage erkennen lässt, bildet die Klinische Anatomie sowohl gegenwärtig als auch in Zukunft eine wichtige Grundlage für die moderne Fortbildung in der Medizin und damit auch für das Wohl von Patientinnen und Patienten!



Abbildung 11: Imke Weyers, Nadine Teletzky, Jana Maynicke (von links).

Kursus der Makroskopischen Anatomie

Imke Weyers

Folgt man der freien Übersetzung des Begriffs, so bedeutet makroskopische Anatomie: mit dem bloßen Auge Präparate betrachten. Makroskopische Anatomie ist jedoch viel mehr als das! Es ist wohl DER vor-klinische Kurs, der von den Studierenden mit der größten Spannung erwartet wird und mit den meisten Emotionen verbunden ist.

Im Laufe eines Jahres wird in diesem Kurs in Kleingruppen von jeweils drei bis vier Studierenden ein Leichnam komplett präpariert. Zur adäquaten Vorbereitung auf den Kurs bieten wir ein Skript an, das die einzelnen Arbeitsschritte beschreibt und die jeweiligen Themen vorgibt. Die mündlichen Prüfungen am Präparat zum Abschluss eines Präparationstages dienen als wichtiger Motivationsfaktor zum Lernen und zur Überprüfung des eigenen Wissens. Während der Präparation wiederum wird das Gelernte praktisch umgesetzt – die Studierenden „begreifen“ die Anatomie und können dadurch theoretisch Gelerntes langfristig verinnerlichen und später am Patienten leichter

wieder abrufen. Außerdem erlernen die Studentinnen und Studenten sogenannte „Soft Skills“ wie Teamfähigkeit, die für das spätere Berufsleben wichtig sind (**Abbildung 12**).

Damit die klinische Bedeutung anatomischer Strukturen nicht zu kurz kommt – sie ist ja letztlich der Grund, warum genau dieses Fach studiert wird – präsentieren wir im Kurs Röntgenbilder, aber auch pathologische Demonstrationspräparate. Durch die Pathologie soll die Bedeutung „normaler“ versus krankhafter Organfunktionen verdeutlicht und hervorgehoben werden: Wer einmal einen Herzinfarkt „live“ gesehen hat, dem sind die Versorgungsgebiete und die Bedeutung der Herzkranzarterien klar! Für mich als Kursleiterin und Fachärztin für Pathologie ist der Brückenschlag in die Klinik ein wichtiger Motivationsfaktor im Kurs. Deswegen halte ich jährlich zu Semesterende eine Pathologie-Vorlesung ab, in der die speziellen Fälle aus dem Kurs demonstriert und besprochen werden.



Abbildung 12: Teambildung im Präpariersaal.

Seminar Anatomie

Jürgen Westermann

Das Seminar Anatomie gliedert sich in drei Teile: „Anatomie am Lebenden“ im ersten und im zweiten Semester, die „Erste Ärztliche Hilfe“ (vermittelt durch die Anästhesisten, in den ersten fünf Wochen des ersten oder zweiten Semesters) und die „Neuroanatomie“ in den ersten fünf Wochen des dritten Semesters. Im Folgenden gehe ich nur auf die „Anatomie am Lebenden“ ein. Sie soll die Einsicht vermitteln, dass gezielte körperliche Untersuchungen nur mit genauen anatomischen Kenntnissen zum Erfolg führen.

Zur Vorbereitung auf den zukünftigen Untersuchungskurs am Patienten üben die Studentinnen und Studenten Techniken und den Umgang mit üblichen diagnostischen Hilfsmitteln bei gegenseitiger Untersuchung, bei der sie sich abwechselnd sowohl in der Rolle des Arztes als auch in der des Patienten befinden. Thematisch begleitet „Anatomie am Lebenden“ den Präparierkurs und die Kliniker-Vorlesung zum gleichen Themengebiet mit praktischen Übungen.

Knochenpunkte, Dermatome oder Projektionen von

Organen werden auf der Körperoberfläche des Partners oder der Partnerin eingezeichnet. Das zwingt zu genauer Untersuchung und dazu, sich eindeutig festzulegen. Nur dann kann auch überprüft werden, ob richtig eingezeichnet wurde oder ob man sich korrigieren muss. Ein Prozess, der den Studierenden nicht leicht fällt, aber für den Lernfortschritt unerlässlich ist.

An jedem Seminartag gibt es praktische Aufgaben, die von den Studierenden besonders geschätzt werden. Dazu gehören das Verfolgen von Gefäßen mit dem Dopplergerät, eine intramuskuläre Injektion, Blutabnahme, Perkussion und Auskultation (**Abbildung 13**), Untersuchung des Augenhintergrunds und die ersten Schritte in der Sonografie von Herz und Abdomen.

Am Ende des Seminars haben die Studentinnen und Studenten gelernt, an sich selbst und am Gegenüber anatomische Landmarken aufzusuchen und zu markieren. Sie haben außerdem einen Einblick darin, wie einfache körperliche Untersuchungen mit dem üblichen Instrumentarium durchgeführt werden.



Abbildung 13: Nach dem Einzeichnen der Lungengrenzen auf der Körperoberfläche finden erste Versuche statt, diese Grenzen auch durch Perkussion festzulegen.

SEMINAR ANATOMIE AM LEBENDEN

SOMMERSEMESTER 2022

Liebe zukünftige Ärztinnen und Ärzte!

Die meisten von Ihnen werden nach dem Studium in der praktischen Medizin tätig sein. Wir Lübecker Anatomen möchten Sie möglichst früh auf diese Tätigkeit vorbereiten und bieten Ihnen deshalb „Anatomie am Lebenden“ an. Dieses Seminar ist eine klinisch ausgerichtete Ergänzung zu Vorlesung und Präparierkurs und besteht vor allem darin, dass Sie unter anatomischen Gesichtspunkten klinische Untersuchungstechniken üben. Bis zum Ende des kommenden Sommersemesters werden Sie den Blutfluss in Gefäßen hörbar machen und lernen, wie man intramuskulär injiziert, ein Knie untersucht, die Lungengrenzen bestimmt und das Herz abhört. Damit diese Übungen für Sie erfolgreich sein können, ist Ihre aktive Teilnahme gefragt. Wir erwarten, dass Sie sich anhand dieses Skriptes auf jeden der Termine gründlich vorbereiten und intensiv mitarbeiten.

Im Seminar „Anatomie am Lebenden“ werden Sie sich gegenseitig untersuchen, so dass Sie abwechselnd die Rolle als Patientin und Ärztin „spielen“ werden. Zur Vereinfachung der Sprache und da in Ihrem Semester mehr Frauen als Männer sind, haben wir in diesem Skript die weibliche Form (Patientin, Patientin etc.) gewählt.

Folgendes bringen Sie bitte zu jedem der Seminartermine mit:

- Ihr **Skript**. Das jeweilige Kapitel muss durchgearbeitet und Antworten auf die Fragen zur Vorbereitung notiert sein. Klinische Begriffe, die Sie aus Vorlesung oder Kursvorbereitung noch nicht kennen, schlagen Sie bitte vor dem Seminartag nach.
- Ein großes **Badehandtuch** als Unterlage sowie passende Badekleidung oder entsprechende Unterwäsche.
- **Malstifte** zur Markierung auf der Haut. Geeignet sind beispielsweise wasserlösliche Wachsmalstifte oder Schminkestifte, die sich leicht wieder entfernen lassen. Eventuell sind auch Papiertücher und Hautcreme zum „Abschminken“ des Aufgemalten sinnvoll.

Wir hoffen, dass Sie das Angebot wahrnehmen, schon im ersten Semester mit der Anatomie klinische Untersuchungstechniken zu erlernen, und dass Ihnen das Seminar „Anatomie am Lebenden“ Freude bereitet.

Ihre Lübecker Anatomen

Wichtiger Hinweis: Die Dozentinnen und Dozenten des Seminars „Anatomie am Lebenden“ übernehmen die Verantwortung dafür, dass die Persönlichkeitsrechte der Studentinnen und Studenten respektiert werden. Sollten Sie trotzdem Zeugin oder Betroffene eines Vorfalls werden, stehen wir Ihnen jederzeit für ein vertrauliches Gespräch zur Verfügung. Möchten Sie sich nicht an uns wenden, steht Ihnen Frau Dr. Solveig Simowitsch (Tel.: 1220; Sexualisierte Diskriminierung und Gewalt) für ein vertrauliches Gespräch zur Verfügung.

Anatomie am Lebenden SoSe 2022

Gruppe	A	B	C	D	E	F
Dozent*in	König	Klinger	Westermann	Weyers	Westermann	Weyers
Tutor*in	Eichlohn, Schöll	Neumeyer, Herrmann	Eichlohn	Herrmann	Schöll	Neumeyer
Wochentag	Montag	Dienstag	Montag	Dienstag	Montag	Dienstag
Uhrzeit	15:15	15:15	13:00	13:00	13:00	13:00
Raum	OP 50	OP 50	OP 50	OP 50	OP 50	OP 50
Thema	Termine	Termine	Termine	Termine	Termine	Termine
Ob. Extrem. (1)	11.04.	12.04.	11.04.	12.04.	25.04.	26.04.
Hals/Kopf (2)	02.05.	03.05.	02.05.	03.05.	09.05.	10.05.
Lunge (3)	16.05.	17.05.	16.05.	17.05.	30.05.	31.05.
Herz (4)	13.06.	14.06.	13.06.	14.06.	20.06.	21.06.
Bauch (5)	04.07.	28.06.	27.06.	28.06.	04.07.	05.07.

Praktikum der Berufsfelderkundung

Jürgen Westermann

Der Anatomieunterricht für Medizinerinnen und Mediziner besteht aus sieben Blöcken („Rumpf“, „Bein“ und „Arm“ und im anschließenden Sommersemester folgen „Kopf und Hals“, „Thorax“, „Bauch“ und „Becken“). Jeder Block läuft in vier Phasen ab. Zunächst werden im Rahmen der Vorlesung die theoretischen Grundlagen zu dem jeweiligen Gebiet gelegt (Phase 1), sodass sich die Studierenden dann selbstständig mithilfe eines Skripts auf den eine Woche später folgenden Präparationstag vorbereiten können. Dann erfolgt während des Kurses im Team die Präparation des vorbereiteten Gebietes (Phase 2). Schließlich kommt im Rahmen des Praktikums der Berufsfelderkundung ein Kliniker oder eine Klinikerin in die Anatomie, der/die in Gegenwart des Anatomen oder der Anatomin zum jeweiligen Thema ein passendes klinisches Beispiel vorträgt (Phase 3). Abschließend wird die entsprechende

Region im Rahmen des Seminars „Anatomie am Lebenden“ praktisch behandelt (Phase 4).

Diese enge Verzahnung von Vorklinik und Klinik bringt drei große Vorteile mit sich: Sie führt dazu, dass die Studierenden sehr motiviert sind, denn sie erkennen, wofür sie den umfangreichen Lernstoff benötigen. Für die Dozentinnen und Dozenten der Anatomie hat das Praktikum der Berufsfelderkundung den unschätzbaren Vorteil, rechtzeitig über neue klinische Entwicklungen informiert zu werden. Und die Kolleginnen und Kollegen aus der Klinik sind höchst erfreut darüber, dass der Hörsaal so voll ist. Alle Teilnehmenden sind mit großem Engagement bei der Sache (**Abbildung 14**), weil sie spüren, dass diese Kliniker-Vorlesung ein sinnvoller Baustein auf dem Weg zum ärztlichen Beruf ist.



Abbildung 14: Konzentrierte Aufmerksamkeit im vollen Hörsaal.

Don't miss!**Kliniker-Vorlesungen in der Anatomie**

Sommersemester 2022 – Hörsaal V 1 – 10:15-11:00 Uhr

DATUM	KLINIKER	KLINISCHES THEMA	
Mi. 13. April	Dr. Andreas Unger Kl. f. Orthopädie/Unfallchirurgie	Unfallchirurgische Aspekte der oberen Extremität	Diagnose und Therapie
Mi. 20. April	Dr. Ursula Schröder Klinik für HNO	Kehlkopf	Grundlagen, Erkrankungen, Fallbeispiel
Mi. 27. April	Dr. Claudia Ditz Klinik für Neurochirurgie	Kopf	Einblicke in die Neurochirurgie
Mi. 04. Mai	Dr. Armin Mir Mohi Sefat Klinik für Augenheilkunde	Auge	Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes, Fallbeispiele
Mi. 11. Mai	Prof. Dr. Dr. Peter Sieg Kl. f. Kiefer/Gesichtschirurgie	Orbita	Pathologische Prozesse, Fallbeispiele
Mi. 18. Mai	PD Dr. A. Frydrychowicz Klinik für Radiologie	Röntgendiagnostik	Röntgen-Thorax, Systematische Befunde, Fallbeispiele
Mi. 01. Juni	Prof. Dr. Daniel Drömann Medizinische Klinik III	Lunge und Pleura	Bronchialspiegelung, Pleurapunktion, Fallbeispiele
Mi. 15. Juni	PD Dr. Doreen Richardt Klinik für Herzchirurgie	Herzschmerz –	Wenn wir am Herzen operieren müssen
Mi. 22. Juni	Prof. Dr. Tobias Keck Klinik für Chirurgie	Chirurgie braucht Anatomie	Klinische Aspekte von Bauch-OP
Mi. 29. Juni	Dr. Marco Horn Klinik für Chirurgie	Die erkrankte Hauptschlagader –	Tut meist nicht weh und kann tödlich enden / mit Patientenvorstellung
Mi. 06. Juli	PD Dr. Marie C. Roesch Klinik für Urologie	Prostatakarzinom	Diagnose und Therapie
Do. 07. Juli	Dozenten der Biochemie, Physiologie u. Anatomie	Ausblick aufs 3. Semester	Herausforderungen und Höhepunkte
Fr. 08. Juli	Prof. Dr. J. Westermann Institut für Anatomie	Semesterfazit	

Organisation:
Institut für Anatomie
Universität zu Lübeck

Angelika Ricker
Tel: 3101-7101
angelika.ricker@uni-luebeck.de

Prof. Dr. med. Jürgen Westermann
Tel: 3101-7100
juergen.westermann@uni-luebeck.de

Institut für Anatomie	Universität zu Lübeck	Direktor Prof. Dr. Jürgen Westermann
<h2>Programm des Kurses für Histologie und Mikroskopische Anatomie</h2>		
Sommersemester 2022		Matthias Klinger
<p>Liebe Studentinnen und Studenten,</p> <p>nachdem wir den menschlichen Körper bisher nur mit dem bloßen Auge erkundet haben, wollen wir in diesem Semester unseren Blick auch auf die mikroskopischen Details richten. Dazu stehen uns sowohl ein reeller Präparatekasten und echte Mikroskope zur Verfügung, aber auch ein virtueller Präparatekasten ohne und mit Beschriftungen. Zusätzlich werden Sie reichlich Material auf moodle finden, so z.B. unsere Vorlesungen und Videos zur Vorstellung unserer virtuellen Präparate.</p>		

Termine Gruppen A1 / A2 / B1 / B2

	A1	A2	B1	B2
Kurs 1: Einführung, Epithel	7.4.	5.4.	8.4.	6.4.
Kurs 2: Drüsen, Bindegewebe, Knorpel	14.4.	11.4.	13.4.	12.4.
Kurs 3: Knochen, Nervengewebe	21.4.	19.4.	22.4.	20.4.
Kurs 4: Muskelgewebe, Herz und Gefäße	28.4.	26.4.	29.4.	27.4.
Kurs 5: Haut, Atmung 1	5.5.	3.5.	6.5.	4.5.
Zwischenprüfung	12.5.	12.5.	13.5.	13.5.
Kurs 6: Atmung 2, Blut-Knochenmark	19.5.	17.5.	20.5.	18.5.
Kurs 7: Lymphatische Organe 1 + 2	23.5.	25.5.	24.5.	30.5.
Kurs 8: Lymphatische Organe 3, Auge 1	2.6.	31.5.	3.6.	1.6.
Nachprüfung	13.6.	13.6.	13.6.	13.6.
Kurs 9: Auge 2 / Ohr, Verdauung 1	16.6.	14.6.	17.6.	15.6.
Kurs 10: Verdauung 2 + 3	23.6.	21.6.	24.6.	22.6.
Kurs 11: Endokrinologie	30.6.	28.6.	1.7.	29.6.
Kurs 12: Harntrakt, männlicher Genitaltrakt	7.7.	5.7.	8.7.	6.7.
Kurs 13: weiblicher Genitaltrakt	14.7.	12.7.	15.7.	13.7.
Abschlußprüfung	20.7.	20.7.	21.7.	21.7.

Pflicht-Wahlfächer und andere Studiengänge

Imke Weyers und Kathrin Kalies

Meistens noch in der Vorklinik, nach Abschluss der anatomischen Kurse, wenden sich viele begeisterte Studierende mit der Frage an uns, ob sie nicht freiwillig in der Anatomie ihre Kenntnisse weiter vertiefen können. Wir bieten hierzu zahlreiche Möglichkeiten in Form von Wahlfächern an. Das beliebteste Wahlfach in der Vorklinik ist die „Freie Präparation für Fortgeschrittene“. Hier können die Studierenden sich innerhalb bestimmter Vorgaben ein Präparat aussuchen, das sie sich selbstständig präparierend erarbeiten. Meistens läuft diese Präparation über ein Semester. Zum Abschluss erfolgt eine kurze Präsentation mit Präparate-Abnahme. Die einzelnen Präparationsschritte werden fotografisch dokumentiert und in einer kurzen schriftlichen Arbeit zusammengefasst. Am Anfang steht jeweils die Auswahl des Präparats (beispielsweise Herzpräparation, weil der Berufswunsch Thoraxchirurg

gin ist), dann wird die Präparation durchgeführt (**Abbildung 16**) und schließlich werden Aspekte der klinischen Bedeutung durchgesprochen.

Auf diese Weise haben die Studierenden schon sehr früh die Möglichkeit, sich umfassend mit der Bedeutung eines Organs oder eines Körperteils auseinanderzusetzen, und lernen, ihre Ergebnisse und Standpunkte wissenschaftlich strukturiert darzustellen.

Auch für die Studierenden der Klinik wollen wir als Anatomie Ausbildungspartner bleiben. Deshalb bieten wir im Präpariersaal ein operatives Wahlfach an, das ähnlich aufgebaut ist, wie klinische „Hands-on-Kurse“. Im Wahlfachkurs „Abdominale- und Beckenbodenchirurgie“ lernen jeweils acht bis zehn Studierende unter Anleitung eines erfahrenen Operateurs chirurg

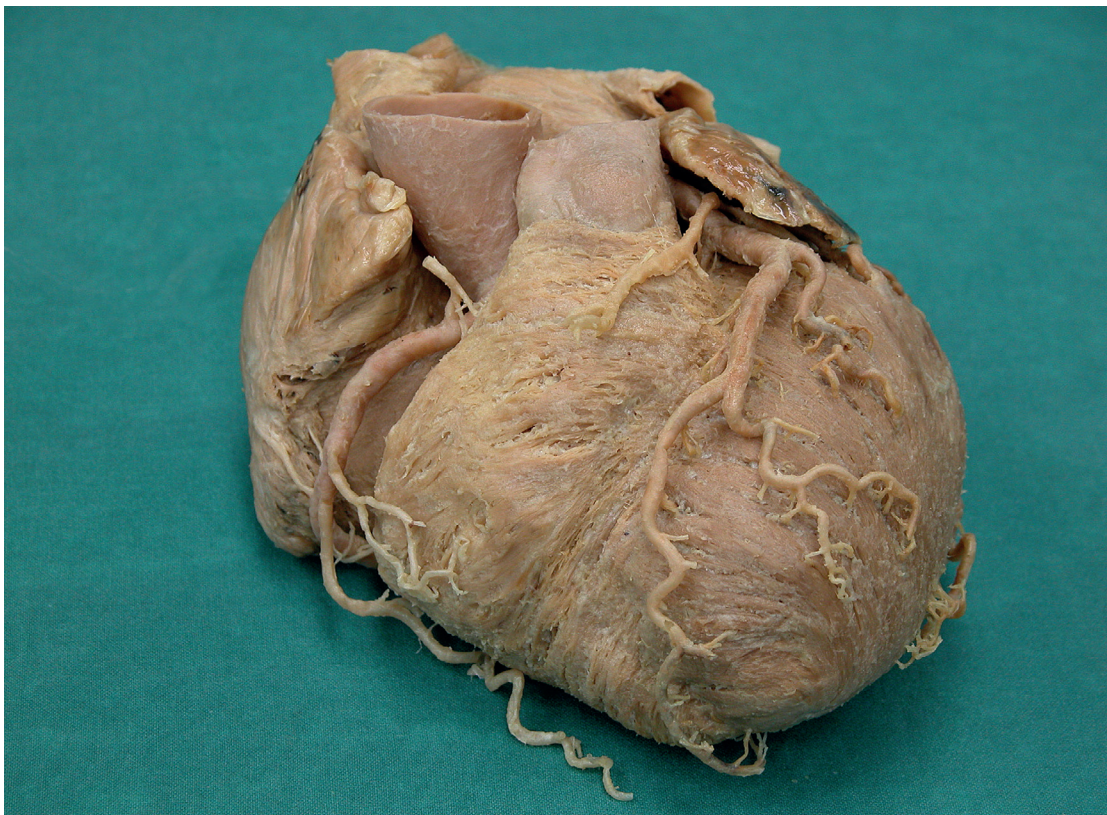


Abbildung 16: Wahlfachpräparation Herz mit Herzkranzgefäßen und Bypass der Arteria thoracica interna (Arteria mammaria).

gische und gynäkologische Operationstechniken kennen. Da die Gruppen klein sind, kann auch hier die Betreuung sehr eng sein, wodurch der Lerneffekt groß ist.

Auch die Studentinnen und Studenten anderer Studiengänge werden unterrichtet. Im Studiengang „Molecular Life Sciences“ lernen sie im zweiten Semester des Bachelorstudiums die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie kennen. Hier werden die Studierenden anhand der anatomischen Präparate aus unserem Institut mit den Feinstrukturen der Gewebe und Zellen bekannt gemacht. Später können sie dann an einem Wahlfach teilnehmen, in dem die makroskopische Anatomie vermittelt wird. Anatomische Lehre wird auch für die Studiengänge der Gesundheitswissenschaften (Hebammenwissenschaft, Pflege und Physiotherapie) durchgeführt. Speziell für die Vorbereitung der „Inneren Organe“ werden fachübergreifende Vorlesungen gehalten, deren Inhalte anschließend im Präparieraal vertieft werden. Auch die Studiengänge „Medizinische Ingenieurwissenschaften“, „Medizinische Informatik“ und „Biomedizintechnik“ (TH Lübeck) erhalten Unterricht im Fach Anatomie.

Eine ganz besondere freiwillige Veranstaltung des Instituts für Anatomie findet immer in der Woche nach Pfingsten statt, die „Anatomie in vier Tagen“: Vier Tage lang ist dann der Hörsaal bis auf den letzten Platz gefüllt, an jedem Tag von 9 bis 16 Uhr, und eine ganz besondere Atmosphäre der gespannten Neugier breitet sich aus. Drei Anatomen weisen abwechselnd ihren Studierenden Wege durch die verschiedenen Gebiete der Anatomie, trennen Wichtiges von Unwichtigem und versuchen, Aha-Erlebnisse bei ihren Zuhörern zu induzieren. Innerhalb von vier Tagen lässt sich die Anatomie nicht vollständig darstellen, aber es lassen sich Orientierungspunkte setzen, die den Studierenden bei der Vorbereitung auf das Examen helfen, einen eigenen Weg durch das Dickicht zu finden. „Anatomie in vier Tagen“ ist der Startschuss für den Beginn der intensiven Vorbereitungsphase auf das Physikum, den ersten Teil des Staatsexamens, das meistens nach vier Semestern abgelegt wird und den Eintritt in den klinischen Teil des Studiums erlaubt. Die Studentinnen und Studenten sind während der anstrengenden vier Tage sehr konzentriert. Das löst sich erst beim gemütlichen Beisammensein auf (**Abbildung 17**), mit dem diese besondere Veranstaltung endet.



Abbildung 17: Erholung von „Anatomie in vier Tagen“ beim abschließenden Beisammensein.

Evaluation der Lehre

Referat Qualitäts- und Organisationsentwicklung

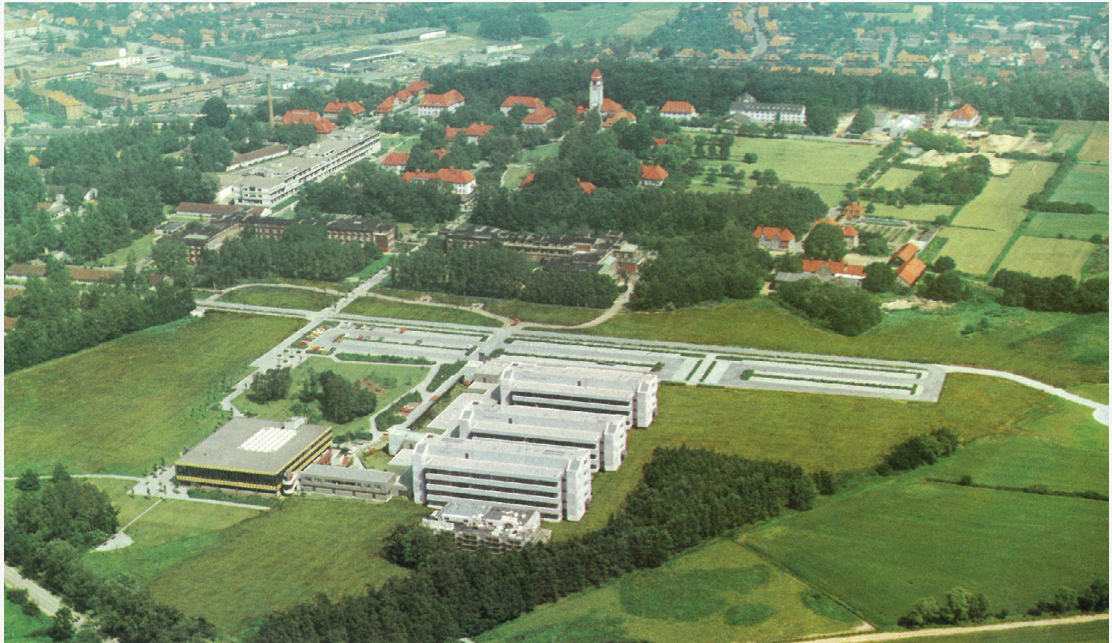
Humanmedizin 1. Studienjahr – Auswertung der Lehrveranstaltungsevaluation SoSe 2022

Es sind nur Veranstaltungen berücksichtigt, zu denen mindestens 10 Bewertungen eingegangen sind und an denen mindestens ein*e Student*in des Studiengangs teilgenommen hat. Die Ergebnisse werden für die Teilnehmenden aller Studiengänge gemeinsam dargestellt.

Veranstaltung	Studienische Gesamtbewertung	Inhaltlich klare Struktur	Veranstaltung ist gut organisiert	Inhalte sind angemessen veranschaulicht	Zusätzliche Ressourcen sind hilfreich	Teilnahme an Vorlesungen lohnt	Teilnahme an weiteren Terminen lohnt	Tempo/Forderung	Relevanz für Studium/Beruf wird deutlich	Vorinteresse für das Thema	Interesse am Thema wird gefördert	Lenzungsgrad ist hoch	Rücklauf
Kursus der Makroskopischen Anatomie (Teil 2, Präparierkurs)	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,2	1,7	1,4	1,4	1,5	1,2	95 (50%)
Kursus der Med. Psychologie und Med. Soziologie (Teil 2 Kurs Med. Psychologie 2. Semester)	1,5	1,7	1,6	1,4	1,8	1,5	1,3	1,4	1,3	2,1	1,6	2,1	78 (41%)
Kursus der Mikroskopischen Anatomie (Histokurs)	1,9	1,7	1,6	1,9	1,7	2,0	1,9	2,2	2,2	2,4	2,2	1,7	90 (47%)
Praktikum der Berufsfelderkundung (Teil 2 Kliniker-Vorlesung)	1,4	1,6	1,7	1,7	2,2	1,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	2,1	74 (47%)
Praktikum der Chemie für Mediziner (Teil 2 VL und Praktikum Org.-Chemie)	3,4	3,3	2,4	3,2	3,0	4,4	3,5	2,8	3,5	3,3	4,0	3,9	82 (44%)
Praktikum der Physik für Mediziner	2,0	1,6	1,4	1,8	1,9	2,5	2,5	1,5	2,8	3,6	3,0	2,9	86 (46%)
Praktikum zur Einführung in die Klinische Medizin (mit Patientenvorstellung)	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,4	1,4	1,6	1,2	1,4	1,7	2,5	75 (38%)
Seminar Anatomie (Teil 2 Anatomie am Lebenden)	1,9	1,9	1,8	2,0	2,1	2,0	1,9	1,6	1,6	1,8	1,9	2,4	88 (46%)
Mittelwert aller evaluierten Kurse an der UZL	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,0	1,8	2,1	2,4	2,3	2,2	

Legende

- Besser als der Referenzwert
- Schlechter
- Nicht berechenbar



Luftaufnahme UKSH Campus 1984



Luftaufnahme UKSH Campus 2021

Körperspende und Gedenkfeier

Angelika Ricker und Imke Weyers

Für die Medizinstudierenden beginnt die Auseinandersetzung mit dem toten Menschen in der Anatomie bereits vor Beginn des Studiums, nämlich in der von den Kommilitoninnen und Kommilitonen organisierten Vorwoche. Im Rahmen dieser Einführung in das Studium informieren wir über die Körperspende und den Umgang mit dem toten Körper, beantworten Fragen und zeigen im Leichenbereich und im Präparieresaal fixierte und präparierte Leichname. Das Wissen und die Anschauung nehmen die Angst vor dem noch Unbekannten, erleichtern weitere Fragen und Gespräche über den Tod, zwingen aber auch zur Auseinandersetzung mit dem eigenen Sterben. Sechs Wochen später werden dieselben Studierenden mit den Präparationen an „ihrem“ Leichnam beginnen.

Die unterschiedlichsten Menschen aus dem südlichen Schleswig-Holstein vermachen unserem Institut ihren toten Körper, damit wir den angehenden Ärztinnen und Ärzten bei der gemeinsamen Präparation die Teile des Körpers und ihre räumliche Anordnung vermitteln können. Vor allem in den Körperhöhlen von Rumpf und Kopf erschließen sich die topografischen Verhältnisse und ihre Variationsmöglichkeiten nur am Original, dem menschlichen Körper.

Nicht allein Studentinnen und Studenten der Medizin, sondern auch Studierende anderer Fachrichtungen (z. B. Physiotherapie, Ergotherapie, Hebammenwissenschaften) lernen intensiv an den präparierten Leichen, und auch fertige Ärztinnen und Ärzte besuchen zur Weiterbildung Operationskurse, die ohne Körperspender undenkbar sind. Nach Abschluss der Untersuchungen werden die Körperspender eingäschert und auf dem Grabfeld der Universität auf dem Friedhof der St. Willehad-Kirche in Groß Grönau beigesetzt. Dort steht ein Gedenkstein aus mehreren Elementen, der in seinem Mittelteil die Inschrift trägt:

SIE HALFEN IM TOD DEN LEBENDEN – WIR DANKEN UND GEDENKEN

Die Stelen zu beiden Seiten symbolisieren Individuen, die aus unterschiedlichen Richtungen einer gemeinsamen Idee zuwachsen: Menschen aus vielen Orten und aus allen sozialen Schichten, die aus unterschiedlichsten Gründen noch zu Lebzeiten festlegten, dass ihr Körper nach dem Tod für wissenschaftliche Unter-

suchungen und zur Ausbildung angehender Ärzte zur Verfügung steht. Die nach vorn gerichteten Stelen wirken wie ausgebreitete Arme, die signalisieren, dass jeder Mensch an diesem Ort willkommen ist, nicht nur als Körperspender, sondern auch als Angehöriger, Freund und Gast. Der Hauptteil des Gedenksteins ist dem Querschnitt durch einen menschlichen Keimling nachempfunden. Die runde Öffnung in der Mitte entspricht der Anlage des Nervensystems, aus dem sich das Gehirn entwickelt. Sie symbolisiert die Keimzelle für die gemeinsame Idee und den freien Willen für eine ungewöhnliche Entscheidung. Gemeinsam mit der Trennung zwischen den beiden symmetrischen Hälften bildet diese Öffnung die Kontur eines stilisierten Strahlenkreuzes (**Abbildung 18**).

Auf diesem Grabfeld enden in jedem Jahr drei Gottesdienste zum Gedenken an die Körperspenderinnen und Körperspender, die in den vergangenen zwölf Monaten hier oder – auf Wunsch – auch an einem anderen Ort beigesetzt wurden. Der Gedenkgottesdienst, zu dem die Angehörigen der Körperspender eingeladen werden, wird in der St. Willehad-Kirche von der evangelischen Krankenhauseelsorgerin oder dem katholischen Krankenhauseelsorger abgehalten. Die Studentinnen und Studenten verlesen die Namen, entzünden bei der Nennung des Namens jeweils eine Kerze und legen später für jeden Körperspender und jede Körperspenderin eine Rose auf das Grabfeld. Spätestens bei dieser Feier spüren die Angehörigen, was für ein kostbares Geschenk ihr Verstorbener uns bereitet hat.

Bereits in der Vorwoche weisen wir die Erstsemester auf die Gedenkfeier hin, die am Ende des vorklinischen Studiums die Möglichkeit bietet, den Körperspendern zu danken. Da Worte, auch Dankesworte, missverständlich sein können, fordern wir die Studierenden auf, den Gedenkgottesdienst musikalisch auszugestalten. Vom begleiteten Solo bis zum großen Chor oder bis zum Kammerorchester spielen die Studierenden in jedem Jahr aufs Neue unterschiedlichste Musikstücke, die von den Angehörigen der Körperspender dankbar aufgenommen werden, wie viele positive Reaktionen zeigen. Die Möglichkeit, während der Musik eigenen Gedanken nachzugehen, verhilft dazu, aus der Gedenkfeier für viele Menschen innerlich eine ganz individuelle Trauerfeier zu formen.

Sowohl die Einführung in der Vorwoche als auch die Gedenkfeier sind Veranstaltungen für Studentinnen und Studenten, die in keinem Curriculum aufgeführt und dennoch unendlich wichtig sind. Sie umschließen, einer Klammer vergleichbar, die systematische anatomische Ausbildung, in der das Lernen am Präparat im Vordergrund steht. In der Klammer dagegen wird Menschliches deutlich.

Da ist zunächst die Person, die den Entschluss zur Körperspende schriftlich fixiert. Nach dem Tod verblasst

ihre Individualität durch Fixierung und Präparation immer mehr. Erst in der Gedenkfeier gewinnt das inzwischen eingäscherte und als Urne beigesetzte Präparat mit der Nennung des Namens wieder seine ursprüngliche menschliche Identität. Diese Rückverwandlung hilft, die Handlungen im Präpariersaal mit gutem Gewissen als großen persönlichen Gewinn zu empfinden, und sie hilft, während der Gedenkfeier in Anwesenheit der Angehörigen tief empfundenen Dank auszudrücken.



Abbildung 18: Gedenkstein auf dem Grabfeld der Universität in Groß Grönau.

Institutsangehörige 2022 (angestellt)

Die entsprechenden Daten der Jahre 1972 bis 2013 sind in der Broschüre „Einundvierzig Jahre Institut für Anatomie der Universität zu Lübeck“ aufgeführt.

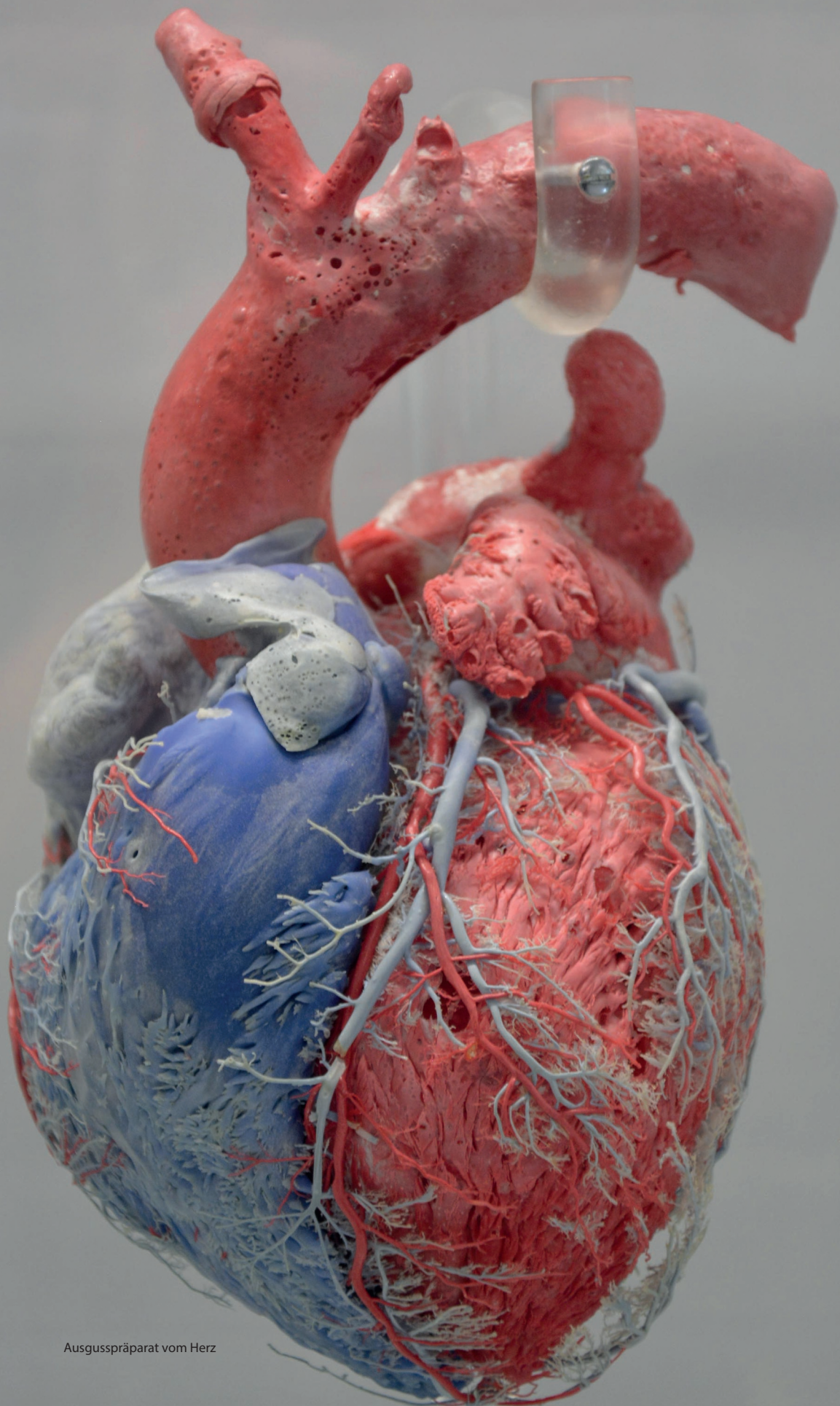
	Name	Bereich	Technisch (T) Wissenschaftlich (W) Promotion (P)
1	Asmus, Tine	T	
2	Bahreini, Farbod	P	
3	Broadley, Christin	T	
4	Budler, Kathy	T	
5	Fibelkorn, Kerstin	T	
6	Holzhausen, Dr., Cornelia	W	
7	Kalies, PD Dr., Kathrin	W	
8	Klinger, Prof. Dr., Matthias	W	
9	König, Prof. Dr., Peter	W	
10	Koritke, Jasmin	T	
11	Lau, Petra	T	
12	Maynicke, Jana	T	
13	Örün, Christo	T	
14	Pagel, Dr., Rene	T	
15	Pieper, Dr., Mario	W	
16	Pretzsch, Birgit	T	
17	Ricker, Angelika	T	
18	Rieck, Daniela	T	
19	Schampel, Dr., Andrea	W	
20	Schierloh, Lisa Kristin	P	
21	Schmudde, Dr., Inken	W	
22	Shirdel, Schmaiel	P	
23	Sinnecker, Tajo	W	
24	Teletzky, Nadine	T	
25	Teubert, Carolin	T	
26	Tune, Dr., Cornelia	W	
27	von Bethmann, Anna	W	
28	Westermann, Prof. Dr., Jürgen	W	
29	Weyers, Dr., Imke	W	



Einblick in die Sammlung

Institutsangehörige von 2014 bis 2021 (angestellt)

	Name	Bereich	Technisch (T) Wissenschaftlich (W) Promotion (P)
1	Belde, Dr., Julia	P	
2	Bomholt, Christina	P	
3	Döring, Dr., Kristin	P	
4	Eggers, Dr., Reinhard	W	
5	Endler, Jutta	T	
6	Fährnich, Dr., Anke	P	
7	Gutjahr, Lidija	T	
8	Hardkop, Dr., Lena	P	
9	Hofmann, Dr., Franziska	P	
10	Kern, Immo	W	
11	Klein, Dr., Sebastian	P	
12	Klinger, Dr., Antje	W	
13	Knebel, Gudrun	T	
14	Kretschmer, Dr., Sarah	P	
15	Kunz, Dr., Natalie	P	
16	Leppin, Marie-Luise	T	
17	Lingel, Dr., Imke	P	
18	Lübbe, Lisa	P	
19	Lütjohann, Rita	T	
20	Maass, Dr., Sebastian	P	
21	Manfeldt, Harry	T	
22	Meinhardt, Dr., Martin	P	
23	Niebuhr, Dr., Markus	P	
24	Peekel, Klaus	T	
25	Petersohn, Kirsten	T	
26	Prillwitz, Klaas Endrik	W	
27	Raudszuz, Leonore	P	
28	Reumann, Rebecca	P	
29	Schmidt, Dr., Friederike	P	
30	Schmidt, Ilona	T	
31	Sydow, Klaus	T	
32	Trog, Luisa	W	
33	von Lingelsheim, Karola	T	
34	Weinhold, Dr., Karina	P	
35	Wirsing, Klaas	W	



Ausgusspräparat vom Herz

Abschlüsse seit 2014

2014

Dr. rer. nat. Eva Hauenschild: Die Autoimmunerkrankung Epidermolysis bullosa acquisita: Modulation über das adaptive Immunsystem in der Effektorphase und Beeinflussung der Wundheilung durch Protein-Nukleinsäure-Komplexe.

Promotion

Jan Willer: Entwicklung einer Vorrichtung zur Stabilisierung der murinen Lunge für in vivo Untersuchungen durch Multiphotonenmikroskopie.

Bachelorarbeit

2015

Dr. rer. nat. Kristin Döring: Beeinflussung der Regeneration des murinen Trachealepithels durch mikrobielle Bestandteile.

Promotion

Dr. rer. nat. Sebastian Maass: Das passive Antikörperttransfermodell der EBA: Die Produktion endogener Antikörper gegen injizierte Fremdproteine und die Anwesenheit aktivierter T-Zellen in der Haut führen zu verstärkter Blasenbildung.

Promotion

2016

Dr. med. Saskia Bermbach: Interaktion zwischen gesundem Atemwegsepithel und Bakterien – zilienvermittelter Transport, Anheftung und Signaltransduktion.

Promotion

Steve Gießler: Characterization of the CD4 T cell response after primary and secondary immunization with the multiepitopic antigen sheep red blood cells.

Masterarbeit

Melanie Schneider: Einfluss von Schlaf auf eine Immunantwort in der Milz der Maus.

Bachelorarbeit

2017

Maryam Reizaienia: Untersuchungen zum verzögerten Krankheitsausbruch der Epidermolysis bullosa acquisita.

Bachelorarbeit

Pia Otto: Untersuchungen des Genexpressionsmusters in Zellkulturen nach Serumentzug.

Bachelorarbeit

Dr. rer. nat. Natalia Kunz: Dissecting the immunomodulatory roles of cell-derived nanoparticles (CDNPs) in infectious diseases.

Promotion

Dr. rer. nat. Franziska Hoffmann: Distribution and interaction of pulmonary phagocytes in the murine lung under steady-state conditions and after allergen challenge.

Promotion

Dr. med. Friederike Schmidt: Der Einfluss des microfibrillar-associated protein 4 (MFAP4) auf die Entwicklung sekundär lymphatisches Gewebes während der Ontogenese und im adulten Organismus.

Promotion

Dr. rer. nat. Sebastian Klein: Modulation of the TH1/TH2 differentiation by B cells C5aR1 and CD154 in antigen dose dependent mouse models.

Promotion

Dr. med. Ina Dethlefsen: Lymphangiogenese und Blutgefäßveränderungen unter hypoxischen und entzündlichen Bedingungen in der murinen Lunge.

Promotion

Abschlüsse

2019

Dr. rer. nat. Markus Niebuhr: Assessment of the T-lymphocyte receptor repertoire in the experimental model of Epidermolysis bullosa acquisita.

Promotion

Dr. rer. nat. Imke Lingel: Prenatal Exposure with Antibiotics does not Influence Experimental Allergic Asthma in Mice.

Promotion

Mareile Schlotfeldt: Der Einfluss von LPS auf die Zytokin-mRNA-Expression in der musmakrophagenähnlichen Zelllinie RAW 264.7.

Bachelorarbeit

2021

Bianca Opelka: Influence of cell-derived nanoparticles on the activation of antigen presenting cells.

Bachelorarbeit

Torben Mewes: Untersuchungen des T-Zell-Rezeptor-Repertoires eines an bullösem Pemphigoid erkrankten Patienten.

Masterarbeit

2022

Maxim Mischarin: Stimulierung der Zytokingenexpression in der Makrophagen-ähnlichen Zelllinie J774A.1 durch den Toll-like Rezeptor 2.

Bachelorarbeit

Franka Gugsch: Stimulierung der Zytokingen- und Proteinexpression in der Makrophagen-ähnlichen Zelllinie J774A.1 durch den Toll-like Rezeptor 4.

Bachelorarbeit

Yifan Chi: Genexpressionsanalyse von weißer Pulpa und roter Pulpa in Mäusemilzen.

Bachelorarbeit

Dr. med. Julia Belde: Analyse des follikulären T-Helferzellrezeptorrepertoires aus Keimzentren im Mausmodell der experimentellen Epidermolysis bullosa acquisita.

Promotion

Pegah Zoroofchi: Genexpressionsanalysen der murinen 3T3 Fibroblasten-ähnlichen Zelllinie.

Bachelorarbeit

Dr. med. Martin Meinhardt: Analyse der T-Zellreaktion gegen komplexe zelluläre Antigene auf Basis des Rezeptorrepertoires.

Promotion

Publikationen seit 2014 (fett: Institutsangehörige)

877. Bär F, Bandik F, **Page R**, Schröder T, Schlichting H, Hirose M, Lemcke S, **Klinger A**, **König P**, Karsten CM, Büning J, Lehnert H, Fellermann K, Ibrahim SM, Sina C. Carboxypeptidase E modulates intestinal immune homeostasis and protects against experimental colitis in mice. **PLOS ONE** 9 (7): e102347
878. Banczyk D, **Kalies K**, Nachbar L, Bergmann L, Schmidt P, Bode U, Teegen B, Steven P, Lange T, Textor J, Ludwig RJ, Stöcker W, **König P**, Bell E, **Westermann J**. Activated CD4+ T cells enter the splenic T-cell zone and induce autoantibody-producing germinal centers through bystander activation. **Eur J Immunol** 44: 93–102
879. Behnen M, Leszczyc C, Möller S, Batel T, **Klinger M**, Solbach W, Laskay T. Immobilized immune complexes induce neutrophil extracellular trap release by human neutrophil granulocytes via FcγRIIIB and Mac-1. **J Immunol** 193: 1954–1965
880. Bermbach S, **Weinhold K**, Roeder T, Petersen F, Kugler C, Goldmann T, Rupp J, **König P**. Mechanisms of cilia-driven transport in the airways in the absence of mucus. **Am J Respir Cell Mol Biol** 51 (1): 56–67
881. Bölke T, Krapf L, Orzekowsky-Schroeder R, Vossmeier T, Dimitrijevic J, Weller H, Schüth A, **Klinger A**, Hüttmann G, Gebert A. Data-adaptive image-denoising for detecting and quantifying nanoparticle entry in mucosal tissues through intravital 2-photon microscopy. **Beilstein J Nanotech** 5: 2016–2025
882. Engelke C, Wiese AV, **Schmudde I**, Ender F, Ströver HA, Vollbrandt T, **König P**, Laumonier Y, Köhl J. Distinct roles of the anaphylatoxins C3a and C5a in dendritic cell-mediated allergic asthma. **J Immunol** 193: 5387–5401
883. Hoyer B, Bernhardt A, Lode A, Heinemann S, Sewing J, **Klinger M**, Notbohm H, Gelinsky M. Jellyfish collagen scaffolds for cartilage tissue engineering. **Acta Biomater** 10 (2): 883–892
884. Lambermont VA, Schlepütz M, Dassow C, **König P**, Zimmermann LJ, Uhlig S, Kramer BW, Martin C. Comparison of airway responses in sheep of different age in precision-cut lung slices (PCLS). **PLOS ONE** 9 (9): e97610
885. Langenhan J, Dworschak J, Saschenbrecker S, Komorowski L, Schlumberger W, Stöcker W, **Westermann J**, Recke A, Zillikens D, Schmidt E, Probst C. Specific immunoadsorption of pathogenic autoantibodies in pemphigus requires the entire ectodomains of desmogleins. **Exp Dermatol** 23: 253–259
886. Lorbach O, Kieb M, Domnick C, Herbort M, **Weyers I**, Raschke M, Engelhardt M. Biomechanical evaluation of knee kinematics after anatomic single- and anatomic double-bundle ACL reconstructions with medial meniscal repair. **Knee Surg Sport Tr A** 2014 May 22. (Epub ahead of print)
887. Milicevic NM, Lalic IM, Despotovic SZ, Ciric DN, **Westermann J**, De Waal Malefyt R, Milicevic Z. Aberrant tissue positioning of metallophilic macrophages in the thymus of XCL1-deficient mice. **Anat Rec (Hoboken)** 297 (8): 1472–7
888. Orzekowsky-Schroeder R, **Klinger A**, Freidank S, Linz N, Eckert S, Hüttmann G, Gebert A, Vogel A. Probing the immune and healing response of murine intestinal mucosa by time-lapse 2-photon microscopy of laser-induced lesions with real-time dosimetry. **Biomed Opt Express** 5 (10): 3521–40
889. Textor J, Henrickson SE, Mandl JN, von Andrian UH, **Westermann J**, de Boer RJ. Random migration and signal integration promote rapid and robust T cell recruitment. **PLoS Comput Biol** 10 (8): e1003752
890. Vidali S, Kneuver J, Lerchner J, Giesen M, Biró T, **Klinger M**, Kofler B, Funk W, Poeggeler B, Paus R. Hypothalamic-Pituitary-Thyroid Axis Hormones Stimulate Mitochondrial Function and Biogenesis in Human Hair Follicles. **J Invest Dermatol** 134: 33–42
891. Wong D, Winter O, Hartig C, Siebels S, Szyska M, Tiburzy B, Meng L, Kulkarni U, **Fährnich A**, Bommert K, Bargou R, Berek C, Chu VT, Bogen B, Jundt F, Manz RA. Eosinophils and megakaryocytes support the early growth of murine MOPC315 myeloma cells in their bone marrow niches. **PLOS ONE** 9(10): e109018. DOI: 10.1371/journal.pone.0109018. eCollection 2014
892. Zehethofer N, Bermbach S, Hagner S, Garn H, Müller J, Goldmann T, Landner B, Schwudke D, **König P**. Lipid analysis of airway epithelial cells for studying respiratory diseases. **Chromatographia** DOI 10.1007/s10337-014-2787-5
893. Ansari R, Buj C, Pieper M, **König P**, Schweikard A, Hüttmann G. Microanatomical and functional assessment of ciliated epithelium in mouse trachea using optical coherence phase microscopy. **Opt Express** 2015;7;23(18): 23217–24
894. Hoffmann J, Marsh LM, **Pieper M**, Stacher E, Ghanim B, Kovacs G, **König P**, Wilkens H, Haitchi HM, Hoefler G, Klepetko W, Olschewski H, Olschewski A, Kwapiszewska G. Compartment-specific expression of collagens and their processing enzymes in intrapulmonary arteries of IPAH patients. **Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol** 2015;308: L1002–13

-
895. **Klinger A**, Krapf L, Orzekowsky-Schroeder R, Koop N, Eckert S, Vogel A, Hüttmann H. Intravital autofluorescence 2-photon microscopy of murine intestinal mucosa with ultra-broadband femtosecond laser pulse excitation: image quality, photodamage, and inflammation. **Journal of Biomedical Optics** 2015; 20 (11), 116001-1-116001-12
896. Krämer S, Crauwels P, Bohn R, Radzinski C, Szaszák M, **Klinger M**, Rupp J, van Zandbergen G. AP-1 transcription factor serves as a molecular switch between Chlamydia pneumoniae replication and persistence. **Infection and Immunity** 2015;83(7): 2651-60
897. Lorbach O, Kieb M, Herbolt M, **Weyers I**, Raschke M, Engelhardt M. The influence of the medial meniscus in different conditions on anterior tibial translation in the anterior cruciate deficient knee. **Int Orthop** 2015 Apr; 39(4): 681-7. DOI: 10.1007/s00264-014-2581-x. (Epub 2014 Nov 15)
898. Sadeghi H, Gupta Y, Möller S, Samavedam UK, Behnen M, Kasprick A, Bieber K, Müller S, **Kalies K**, de Castro Marques A, Recke A, Schmidt E, Zillikens D, Laskay T, Mariani J, Ibrahim SM, Ludwig RJ. The retinoid-related orphan receptor alpha is essential for the end-stage effector phase of experimental epidermolysis bullosa acquisita. **J Pathol** 2015 Sep;237(1): 111-22
899. Sadeghi H, Lockmann A, Hund AC, Samavedam UK, Pipi E, Vafia K, Hauenschild E, **Kalies K**, Pas HH, Jonkman MF, Iwata H, Recke A, Schön MP, Zillikens D, Schmidt E, Ludwig RJ. Caspase-1-independent IL-1 release mediates blister formation in autoantibody-induced tissue injury through modulation of endothelial adhesion molecules. **J Immunol** 2015; 194(8): 3656-63
900. Sewing J, **Klinger M**, Notbohm H. Jellyfish collagen matrices conserve the chondrogenic phenotype in two- and three-dimensional collagen matrices. **J Tissue Eng Regen Med** Jan 29. DOI: 10.1002/term.1993. (Epub ahead of print)
901. Shima K, **Klinger M**, Schütze S, Kaufhold I, Solbach W, Reiling N, Rupp J. The role of endoplasmic reticulum-related BiP/GRP78 in interferon gamma-induced persistent Chlamydia pneumoniae infection. **Cell Microbiol** 2015;17(7): 923-34
902. Sitzer A, Aulmann L, Wendlandt R, Handels H, **Weyers I**, Schulz AP, Buzug TM. Evaluation of local alterations in femoral bone mineral density measured via quantitative CT, Current Directions in Biomedical Engineering, de Gruyter 2015, 327–330
903. Stremnitzer C, Manzano-Szalai K, Willensdorfer A, Starkl P, **Pieper M**, **König P**, Mildner M, Tschachler E, Reichart U, Jensen-Jarolim E. Papain Degrades Tight Junction Proteins of Human Keratinocytes In Vitro and Sensitizes C57BL/6 Mice via the Skin Independent of its Enzymatic Activity or TLR4 Activation. **J Invest Dermatol** 2015 Jul; 135(7): 1790–800. DOI: 10.1038/jid.2015.58. (Epub 2015 Feb 23)
904. Voltmer E, Kötter T, **Westermann J**. Gesund durchs Medizinstudium. **Deutsches Ärzteblatt** 2015, 112: 1164–1165
905. **Westermann J**, Lange T, Textor J, Born J. System consolidation during sleep – A common principle underlying psychological and immunological memory formation. **Trends Neurosci** 2015, 38, 585–597
906. Zehethofer N, Bermbach S, Hagner S, Garn H, Müller J, Goldmann T, Lindner B, Schwudke D, **König P**. Lipid Analysis of Airway Epithelial Cells for Studying Respiratory Diseases. **Chromatographia** 2015; 78(5-6): 403–413. (Epub 2014 Nov 7) PMID: 25750457
907. Aherrahrou Z, Schlossarek S, Stoelting S, **Klinger M**, Geertz B, Weinberger F, Kessler T, Aherrahrou R, Moreth K, Bekeredjian R, Hrabě de Angelis M, Just S, Rottbauer W, Eschenhagen T, Schunkert H, Carrier L, Erdmann J: Knock-out of nexilin in mice leads to dilated cardiomyopathy and endomyocardial fibroelastosis. **Basic Res Cardiol** 2016; 111(1):6
908. Bieber K, Witte M, Sun S, Hundt JE, **Kalies K**, Dräger S, Kasprick A, Twelkmeyer T, Manz RA, **König P**, Köhl J, Zillikens D, Ludwig RJ. T cells mediate autoantibody-induced cutaneous inflammation and blistering in epidermolysis bullosa acquisita. **Sci Rep** 2016; 6: 38357
909. Ellebrecht CT, Srinivas G, Bieber K, Banczyk D, **Kalies K**, Künzel S, Hammers CM, Baines JF, Zillikens D, Ludwig RJ, **Westermann J**. Skin microbiota-associated inflammation precedes autoantibody induced tissue damage in experimental epidermolysis bullosa acquisita. **J Autoimmun** 2016; 68: 14–22
910. Hirose M., Kasprick A, Beltsiou F, Dieckhoff KS, Schulze FS, Samavedam UK, Hundt JE, Pas HH, Jonkman MF, Schmidt E, **Kalies K**, Zillikens D, Ludwig RJ, and Bieber K. Reduced skin blistering in experimental epidermolysis bullosa acquisita after anti-TNF treatment. 2016; **Mol. Med.** 22: 918–926
911. **Hoffmann F**, Ender F, **Schmudde I**, Lewkowich IP, Köhl J, **König P**, Laumonier Y. Origin, Localization, and Immunoregulatory Properties of Pulmonary Phagocytes in Allergic Asthma. **Front Immunol** 2016: 23:7:107
912. **Kretschmer S**, **Pieper M**, Hüttmann G, Bölke T, Wollenberg B, Marsh LM, Garn H, **König P**. Autofluorescence multiphoton microscopy for visualization of tissue morphology and cellular dynamics in murine and human airways. **Lab Invest** 2016; 96: 918-31

-
913. Kulkarni U, Karsten CM, Kohler T, Hammerschmidt S, Bommert K, Tiburzy B, Meng L, Thieme L, Recke A, Ludwig RJ, Pollok K, **Kalies K**, Bogen B, Boettcher M, Kamradt T, Hauser AE, Langer C, Huber-Lang M, Finkelman FD, Kohl J, Wong DM, Manz RA. IL-10 mediates plasmacytosis-associated immunodeficiency by inhibiting complement-mediated neutrophil migration. 2016. *J Allergy Clin Immunol* 137: 1487–1497 e1486
914. Milićević NM, Nohroudi K, Schmidt F, Schmidt H, Ringer C, Sorensen GL, Milićević Z, **Westermann J**. Growth of murine splenic tissue is suppressed by lymphotoxin β -receptor signaling (LT β R) originating from splenic and non-splenic tissues. *PLOS ONE* 2016; 11(12): e0166901
915. Milićević NM, Schmidt F, **Kunz N**, **Kalies K**, Milićević Ž, Schlosser A, Holmskov U, Sorensen GL, **Westermann J**. The role of microfibrillar-associated protein 4 (MFAP4) in the formation and function of splenic compartments during embryonic and adult life. *Cell Tissue Res* 2016; 365: 135–45
916. Milićević NM, **Westermann J**. Lymph Node Structure. In: Ratcliffe, M.J.H. (Editor in Chief), *Encyclopedia of Immunobiology Oxford: Academic Press* 2016; 3: 413–419
917. Obst KU, Brühem L, **Westermann J**, Katalinic A, Kötter T. Can non-cognitive characteristics be measured validly during the selection procedure for medical school application? An experimental study. *GMS J Med Educ* 2016; 33(5): Doc75
918. Schagemann J, Rudert N, Taylor ME, Sim S, Quenneville E, Garon M, **Klinger M**, Buschmann MD, Mittelstaedt H: Bilayer Implants: Electromechanical Assessment of Regenerated Articular Cartilage in a Sheep Model. *Cartilage* 2016; 7(4): 346–60
919. Schröder T, Kucharczyk D, Bär F, **Pagel R**, Derer S, Jendrek ST, Sünderhauf A, Brethack AK, Hirose M, Möller S, Künstner A, Bischof J, **Weyers I**, Heeren J, Koczan D, Schmid SM, Divanovic S, Giles DA, Adamski J, Fellermann K, Lehnert H, Köhl J, Ibrahim S, Sina C. Mitochondrial gene polymorphisms alter hepatic cellular energy metabolism and aggravate diet-induced non-alcoholic steatohepatitis. *Mol Metab* 2016; 5: 283–95
920. Tukaj S, Bieber K, Kleszczynski K, Witte M, Cames R, **Kalies K**, Zillikens D, Ludwig RJ, Fischer TW, Kasperkiewicz M. Topically Applied Hsp90 Blocker 17AAG Inhibits Autoantibody-Mediated Blister-Inducing Cutaneous Inflammation. *J Invest Dermatol* 2016; 137(2): 314–349
921. Vidali S, Chéret J, Giesen M, Haeger S, Alam M, Watson RE, Langton AK, **Klinger M**, Knuever J, Funk W, Kofler B, Paus R. Thyroid Hormones Enhance Mitochondrial Function in Human Epidermis. *J Invest Dermatol* 2016; 136(10): 2003–12
922. Bail K, Notz Q, Rovituso DM, **Schampel A**, Wunsch M, Koeniger T, Schropp V, Bharti R, Scholz CJ, Foerstner KU, Kleinschnitz C, Kuerten S. Differential effects of FTY720 on the B cell compartment in a mouse model of multiple sclerosis. *J Neuroinflammation* 2017; 14(1): 148
923. Behnen M, Möller S, Brozek A, **Klinger M**, Laskay T: Extracellular acidification inhibits the ROS-dependent formation of neutrophil extracellular traps. *Front Immunol* 2017; 28;8: 184
924. Bieber K, Sun S, Witte M, Kasprick A, Beltsiou F, Behnen M, Laskay T, Schulze FS, Pipi E, Reichhelm N, **Pagel R**, Zillikens D, Schmidt E, Sparwasser T, **Kalies K** and Ludwig RJ. Regulatory T Cells Suppress Inflammation and Blistering in Pemphigoid Diseases. *Front Immunol* 2017; 8: 1628
925. Dräger S, **Kalies K**, Sidronio TB, Witte M, Ludwig RJ, and Bieber K. Increased TREM-1 expression in inflamed skin has no functional impact on the pathogenesis of cutaneous disorders. *J Dermatol Sci* 2017; 88(1): 152–155. DOI: 10.1016/j.jdermsci.2017.05.016. (Epub 2017 May 30)
926. Ender F, Wiese AV, **Schmudde I**, Sun J, Vollbrandt T, **König P**, Laumonier Y, Koehl J: Differential regulation of c5a receptor 1 in innate immune cells during the allergic asthma effector phase. *PLOS ONE* 2017;12: e0172446
927. Fahnrich A, Krebbel M, Decker N, Leucker M, Lange FD, **Kalies K**, and Moller S. ClonoCalc and ClonoPlot: immune repertoire analysis from raw files to publication figures with graphical user interface. *BMC Bioinformatics* 2017; 18: 164
928. Gemoll T, Kollbeck SL, Karstens KF, Ho GG, Hartwig S, Strohkamp S, Schillo K, Thorns C, Oberlander M, **Kalies K**, Lehr S and Habermann JK. EB1 protein alteration characterizes sporadic but not ulcerative colitis associated colorectal cancer. *Oncotarget* 2017; 8: 54939–54950
929. Johnson BL, 3rd, Midura EF, Prakash PS, Rice TC, Kunz N, **Kalies K**, and Caldwell CC. Neutrophil derived microparticles increase mortality and the counter-inflammatory response in a murine model of sepsis. *Biochim Biophys Acta* 2017; 1863: 2554–2563
930. Kasperkiewicz M, **Kalies K**, **Pagel R**, Bieber K, Zillikens D, and Ludwig RJ. CCL3/MIP1alpha represents a biomarker but not a mandatory cytokine for disease development in experimental epidermolysis bullosa acquisita. *J Dermatol Sci* 2017; 88 (2): 248–250

-
931. Kretschmer S, Pieper M, Klinger A, Huttmann G, König P. Imaging of wound closure of small epithelial lesions in the mouse trachea. *American Journal of Pathology* 2017;187: 2451–2460
932. Kunz N, Hauenschild E, Maass S, Kalies KU, Klinger M, Barra M, Hecht L, Helbig F, Soellner S, Caldwell CC, Ludwig RJ, Westermann J, Kalies K. Nanoparticles prepared from porcine cells support the healing of cutaneous inflammation in mice and wound re-epithelialization in human skin. *Exp Dermatol* 2017a; 26: 1199–1206
933. Kunz N, Xia BT, Kalies KU, Klinger M, Gemoll T, Habermann JK, Whitacre BE, Seitz AP, Kalies K, Caldwell CC: Cell-Derived Nanoparticles are Endogenous Modulators of Sepsis With Therapeutic Potential. *Shock* 2017b; 48: 346–354
934. Li KP, Fahrnich A, Roy E, Cuda CM, Grimes HL, Perlman HR, Kalies K, Hildeman DA: Temporal Expression of Bim Limits the Development of Agonist-Selected Thymocytes and Skews Their TCRbeta Repertoire. *J Immunol* 2017; 198: 257–269
935. Lindner K, Stroebele M, Schlick S, Webering S, Jenckel A, Kopf J, Danov O, Sewald K, Buj C, Creutzenberg O, Tillmann T, Pohlmann G, Ernst H, Ziemann C, Huettmann G, Heine H, Bockhorn H, Hansen T*, König P*+, Fehrenbach H*: Biological effects of carbon black nanoparticles are changed by surface coating with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Particle and Fibre Toxicology* 2017; 14:8. * shared senior authors, + corresponding author
936. Muller-Fielitz H, Stahr M, Bernau M, Richter M, Abele S, Krajka V, Benzin A, Wenzel J, Kalies K, Mittag J, Heuer H, Offermanns S, Schwaninger M: Tancytes control the hormonal output of the hypothalamic-pituitary-thyroid axis. *Nat Commun* 2017; 8: 484
937. Niebuhr M, Kasperkiewicz M, Maass S, Hauenschild E, Bieber K, Ludwig RJ, Westermann J, Kalies K. Evidence for a contributory role of a xenogeneic immune response in experimental epidermolysis bullosa acquisita. *Exp. Dermatol.* 2017; 26: 1207–1213
938. Noguera PA, Grunow B, Klinger M, Lester K, Collet B, Del-Pozo J: Atlantic salmon cardiac primary cultures: An in vitro model to study viral host pathogen interactions and pathogenesis. *PLOS ONE* 2017; Jul 20;12(7):e0181058. DOI: 10.1371/journal.pone.0181058
939. Pagel R, Bar F, Schroder T, Sunderhauf A, Kunstner A, Ibrahim SM, Autenrieth SE, Kalies K, König P, Tsang AH, Bettenworth D, Divanovic S, Lehnert H, Fellermann K, Oster H, Derer S, Sina C: Circadian rhythm disruption impairs tissue homeostasis and exacerbates chronic inflammation in the intestine. *FASEB J* 2017; 31: 4707–47
940. Poldoja E, Rahu M, Kask K, Kartus J-T, Weyers I, Kolts I: The glenocapsular ligament and the posterosuperior part of the joint capsule of the shoulder are well vascularized. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018 26: 146–151. Published Online 17 June 2017
941. Quell KM, Karsten CM, Kordowski A, Almeida LN, Briukhovetska D, Wiese AV, Sun J, Ender F, Antoniou K, Schroder T, Schmudde I, Berger JL, König P, Vollbrandt T, Laumonier Y, Kohl J: Monitoring c3ar expression using a floxed tdTomato-c3ar reporter knock-in mouse. *J Immunol* 2017;199: 688–706
942. Ringer C, Tune S, Bertoune MA, Schwarzbach H, Tsujikawa K, Weihe E, Schütz B: Disruption of calcitonin gene-related peptide signaling accelerates muscle denervation and dampens cytotoxic neuroinflammation in SOD1 mutant mice. *Cell Mol Life Sci* 2017; 74(2): 339–358. DOI: 10.1007/s00018-016-2337-4
943. Ringer C, Weihe E, Schütz B: SOD1G93A Mutant Mice Develop a Neuro-Inflammation-Independent Dendropathy in Excitatory Neuronal Subsets of the Olfactory Bulb and Retina. *J Neuropathol Exp Neurol* 2017; 76(9): 769–778. DOI: 10.1093/jnen/nlx057
944. Schampel A, Kuerten S. Danger: High Voltage-The Role of Voltage-Gated Calcium Channels in Central Nervous System Pathology. *Cells* 2017; 6(4). pii: E43
945. Schampel A, Volovitch O, Koeniger T, Scholz CJ, Jörg S, Linker RA, Wischmeyer E, Wunsch M, Hell JW, Ergün S, Kuerten S: Nimodipine fosters remyelination in a mouse model of multiple sclerosis and induces microglia-specific apoptosis. *Proc Natl Acad Sci USA* 2017; 114(16): E3295–E3304
946. Sewing J, Klinger M, Notbohm H: Jellyfish collagen matrices conserve the chondrogenic phenotype in two- and threedimensional collagen matrices. *J Tissue Eng Regen Med* 2017; 11(3): 916–925
947. Sezin T, Krajewski M, Wutkowski A, Mousavi S, Chakievska L, Bieber K, Ludwig RJ, Dahlke M, Rades D, Schulze FS, Schmidt E, Kalies K, Gupta Y, Schilf P, Ibrahim SM, König P, Schwudke D, Zillikens D, Sadik CD: The Leukotriene B4 and its Receptor BLT1 Act as Critical Drivers of Neutrophil Recruitment in Murine Bullous Pemphigoid-Like Epidermolysis Bullosa Acquisita. *J Invest Dermatol* 2017; 137: 1104–1113
948. Tukaj S, Bieber K, Kleszczynski K, Witte M, Cames R, Kalies K, Zillikens D, Ludwig RJ, Fischer TW, Kasperkiewicz M. Topically Applied Hsp90 Blocker 17AAG Inhibits Autoantibody-Mediated Blister-Inducing Cutaneous Inflammation. *J Invest Dermatol* 2017; 137: 341–349

-
949. Wiese AV, Ender F, Quell KM, Antoniou K, Vollbrandt T, **König P**, Kohl J, Laumonier Y: The c5a/c5ar1 axis controls the development of experimental allergic asthma independent of lysm-expressing pulmonary immune cells. **PLOS ONE** 2017; 12: e0184956
950. Wine JJ, Hansson GC, **König P**, Joo NS, Ermund A, **Pieper M**. Progress in understanding mucus abnormalities in cystic fibrosis airways. **J Cyst Fibros** 2017 (Epub ahead of print)
951. Fähnrich A, Klein S, Sergé A, Nyhoegen C, Kombrink S, Möller S, Keller K, **Westermann J**, **Kalies K**. CD154 costimulation shifts the local T-cell receptor repertoire not only during thymic selection but also during peripheral T-dependent humoral immune responses. **Front Immunol** 2018; 9: 1019
952. Hoffmann FM, Berger JL, Lingel I, Laumonier Y, Lewkowich IP, **Schmudde I***, **König P***. Distribution and interaction of murine pulmonary phagocytes in the naive and allergic lung. **Front Immunol** 2018; 9:1046. * shared senior authors
953. Lalić IM, Bichele R, Repar A, Despotović SZ, Petričević S, Laan M, Peterson P, **Westermann J**, Milićević Ž, Mirkov I, Milićević NM: Lipopolysaccharide induces tumor necrosis factor receptor-1 independent relocation of lymphocytes from the red pulp of the mouse spleen. **Ann Anat** 2018; 216: 125–134
954. Lamprecht P, Kerstein A, Klapa S, Schinke S, Karsten CM, Yu X, Ehlers M, Epplen JT, Holl-Ulrich K, Wiech T, **Kalies K**, Lange T, Laudien M, Laskay T, Gemoll T, Schumacher U, Ullrich S, Busch H, Ibrahim S, Fischer N, Hasselbacher K, Pries R, Petersen F, Weppner G, Manz R, Humrich JY, Nieberding R, Riemekasten G, Müller A: Pathogenetic and Clinical Aspects of Anti-Neutrophil Cytoplasmic Autoantibody-Associated Vasculitides. **Front Immunol** 2018; 9: 680
955. Lindner K, Webering S, Stroebel M, Bockhorn H, Hansen T, **König P***, Fehrenbach H*: Low dose carbon black nanoparticle exposure does not aggravate allergic airway inflammation in mice irrespective of the presence of surface polycyclic aromatic hydrocarbons. **Nanomaterials (Basel)** 2018; 8: * shared senior authors
956. Milićević DN, Despotović SZ, **Westermann J**, Milićević NM: Tumour necrosis factor receptor-1 is dispensable for the migration of marginal metallophilic macrophages into the B-cell zone of the mouse spleen. **Anat Histol Embryol** 2018; Dec; 47(6): 560-565. DOI: 10.1111/ah.12397
957. Noguera P, Collet B, **Klinger M**, **Örün C**, Del Pozo J: Use of Salmon Cardiac Primary Cultures (SCPCs) of different genotypes for comparative kinetics of mx expression, viral load and ultrastructure pathology, after infection with Salmon Pancreas Disease Virus (SPDV). **Fish Shellfish Immunol** 2018; 72: 181–186
958. Rakovic A, Ziegler J, Martensson CU, Prasuhn J, Shurkewitsch K, **König P**, Paulson HL, Klein C: Pink1-dependent mitophagy is driven by the ups and can occur independently of lc3 conversion. **Cell Death Differ** 2018; Oct 30. DOI: 10.1038/s41418-018-0219-z. (Epub ahead of print)
959. Samavedam UK, Mitschker N, Kasprick A, Bieber K, Schmidt E, Laskay T, Recke A, Goletz S, Vidarsson G, Schulze FS, Armbrust M, Schulze Dieckhoff K, Pas HH, Jonkman MF, **Kalies K**, Zillikens D, Gupta Y, Ibrahim SM, Ludwig RJ: Whole-Genome Expression Profiling in Skin Reveals SYK As a Key Regulator of Inflammation in Experimental Epidermolysis Bullosa Acquisita. **Front Immunol** 2018; 9: 249
960. Schmidt S, Schumacher N, Schwarz J, Tangermann S, Kenner L, Schleder M, Sibia M, Linder M, Altendorf-Hofmann A, Knösel T, Gruber ES, Oberhuber G, Bolik J, Rehman A, Sinha A, Lokau J, Arnold P, Cabron AS, Zunke F, Becker-Pauly C, Preaudet A, Nguyen P, Huynh J, Afshar-Sterle S, Chand AL, **Westermann J**, Dempsey PJ, Garbers C, Schmidt-Arras D, Rosenstiel P, Putoczki T, Ernst M, Rose-John S: ADAM17 is required for EGF-R-induced intestinal tumors via IL-6 trans-signaling. **J Exp Med** 2018; 215: 1205–1225
961. Schulz-Hildebrandt H, **Pieper M**, Stehmar C, Ahrens M, Idel C, Wollenberg B, **König P**, Huttmann G: Novel endoscope with increased depth of field for imaging human nasal tissue by microscopic optical coherence tomography. **Biomed Opt Express** 2018; 9: 636–647
962. Schulz-Hildebrandt H, Pfeiffer T, Eixmann T, Lohmann S, Ahrens M, Rehra J, Draxinger W, **König P**, Huber R, Hüttmann G: High-speed fiber scanning endoscope for volumetric multi-megahertz optical coherence tomography. **Opt Lett** 2018; 43: 4386–4389
963. Shima K, Kaeding N, Ogunsulire IM, Kaufhold I, **Klinger M**, Rupp J: Interferon- γ interferes with host cell metabolism during intracellular Chlamydia trachomatis infection. **Cytokine** 2018; 112: 95–101
964. Shima K, Wanker M, Skilton RJ, Cutcliffe LT, Schnee C, Kohl TA, Niemann S, Geijo J, **Klinger M**, Timms P, Rattei T, Sachse K, Clarke IN, Rupp J: The Genetic Transformation of Chlamydia pneumoniae. **mSphere** 2018; Oct 10; 3(5). pii: e00412-18. DOI: 10.1128/mSphere.00412-18
965. Simon M, Ipek R, Homola GA, Rovituso DM, **Schampel A**, Kleinschnitz C, Kuerten S: Anti-CD52 antibody treatment depletes B cell aggregates in the central nervous system in a mouse model of multiple sclerosis. **J Neuroinflammation** 2018; 15(1): 225

-
966. Textor J, Fähnrich A, Meinhardt M, Tune C, Klein S, Pagel R, König P, Kalies K, Westermann J. Deep sequencing reveals transient segregation of t cell repertoires in splenic t cell zones during an immune response. *J Immunol* 2018; 201: 350–358
967. Wine JJ, Hansson GC, König P, Joo NS, Ermund A, Pieper M. Progress in understanding mucus abnormalities in cystic fibrosis airways. *J Cyst Fibros* 2018; 17: S35–S39
968. Yu X*, Akbarzadeh R*, Pieper M*, Scholzen T, Gehrig S, Schultz C, Zillikens D, König P, Petersen F: Neutrophil adhesion is a prerequisite for antibody-mediated proteolytic tissue damage in experimental models of epidermolysis bullosa acquisita. *J Invest Dermatol* 2018; 138: 1990–1998. * shared first authors
969. Lange T, Born J, Westermann J. Sleep Matters: CD4+ T Cell Memory Formation and the Central Nervous System. *Trends Immunol* 2019; 40: 674–686
970. Rakovic A, Ziegler J, Martensson CU, Prasuhn J, Shurkewitsch K, König P, Paulson HL, Klein C: Pink1-dependent mitophagy is driven by the ups and can occur independently of I κ B conversion. *Cell Death Differ* 2019; 26: 1428–1441
971. Siebelmann S, Janetzko M, König P, Scholz P, Matthaei M, Handel A, Cursiefen C, Bachmann B: Flushing versus pushing technique for graft implantation in descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2019; DOI: 10.1097/ICO.0000000000002239
972. Thieme M, Bieber K, Sezin T, Wannick M, Gupta Y, Kalies K, Ludwig RJ, Mousavi S, Zillikens D, Sadik CD: The Sphingosine-1-Phosphate Receptor Modulator Fingolimod Aggravates Murine Epidermolysis Bullosa Acquisita. *J Invest Dermatol* 2019; 139: 2381–2384
973. Othy S, Jairaman A, Dynes JL, Dong TX, Tune C, Yeromin AV, Zavala A, Akunwafo C, Chen F, Parker I, Cahalan MD: Regulatory T cells suppress Th17 cell Ca²⁺ signaling in the spinal cord during murine autoimmune neuroinflammation. *Proc Natl Acad Sci USA* 2020; 117(33): 20088–20099
974. Tune C, Meinhardt M, Kalies K, Pagel R, Schierloh LK, Hahn J, Autenrieth SE, Koch CE, Oster H, Schampel A, Westermann J. Effects of sleep on the splenic milieu in mice and the T cell receptor repertoire recruited into a T cell dependent B cell response. *Brain, Behavior, & Immunity-Health* 2020; 100082
975. Shima K, Weber MM, Schnee C, Sachse K, Käding N, Klinger M, Rupp J: Development of a Plasmid Shuttle Vector System for Genetic Manipulation of *Chlamydia psittaci*. *mSphere* 2020; 5: e00787-20
976. Quell KM, Dutta K, Korkmaz UR, Nogueira de Almeida L, Vollbrandt T, König P, Lewkowich I, Deepe GS, Jr., Vershoor A, Köhl J, Laumonier Y: GM-CSF and IL-33 Orchestrate Polynucleation and Polyploidy of Resident Murine Alveolar Macrophages in a Murine Model of Allergic Asthma. *Int J Mol Sci* 2020; 21(20)
977. Pieper M, Schulz-Hildebrandt H, Mall MA, Hüttmann G, König P. Intravital microscopic optical coherence tomography imaging to assess mucus-mobilizing interventions for muco-obstructive lung disease in mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2020; 318(3): L518–L524
978. Münter M, Vom Endt M, Pieper M, Casper M, Ahrens M, Kohlfaerber T, Rahmzadeh R, König P, Hüttmann G, Schulz-Hildebrandt H: Dynamic contrast in scanning microscopic OCT. *Opt Lett* 2020; 45(17): 4766–4769
979. Hundt JE, Iwata H, Pieper M, Pfundl R, Bieber K, Zillikens D, König P*, Ludwig RJ*: Visualization of autoantibodies and neutrophils in vivo identifies novel checkpoints in autoantibody-induced tissue injury. *Sci Rep* 2020; 10(1): 4509. * shared senior authorship
980. Niebuhr M, Bieber K, Banczyk D, Maass S, Klein S, Becker M, Ludwig R, Zillikens D, Westermann J, Kalies K. Epidermal Damage induces Th1 Polarization and defines the site of inflammation in murine epidermolysis bullosa acquisita. *J Invest Dermatol* 2020; 140: 1713–1722.e9
981. Stüssel P, Schulze Dieckhoff K, Künzel S, Hartmann V, Gupta Y, Kaiser G, Veldkamp W, Vidarsson G, Visser R, Ghorbanalipoor S, Matsumoto K, Krause M, Petersen F, Kalies K, Ludwig RJ, Bieber K: Propanolol is an effective topical and systemic treatment option for experimental epidermolysis bullosa acquisita. *J Invest Dermatol* 2020; 139: 2381–2384
982. Mommert A, Wagner J, Jünger J, Westermann J. Exam performance of different admission quotas in the first part of the state examination in medicine: a cross-sectional study. *BMC Med Educ* 2020; 169: DOI: 10.1186/s12909-020-02069-6
983. Böckers A, Claassen H, Haastert-Talini K, Westermann J. Teaching anatomy under COVID-19 conditions at German universities: recommendations of the teaching commission of the anatomical society. *Ann Anat* 2021; 234: 151669. DOI: 10.1016/j.aanat.2020.151669. (Epub 2021 Jan 2) PMID: 33400983

-
984. Münter M, Pieper M, Kohlfarber T, Bodenstorfer E, Ahrens M, Winter C, Huber R, König P, Hüttmann G, Schulz-Hildebrandt H: Microscopic optical coherence tomography (mOCT) at 600 kHz for 4d volumetric imaging and dynamic contrast. **Biomedical Optics Express** 2021; 12: 6024–6039
985. Niebuhr M, Belde J, Fähnrich A, Serge A, Irla M, Ellebrecht CT, Hammers CM, Bieber K, Westermann J, Kalies K. Receptor repertoires of murine follicular T helper cells reveal a high clonal overlap in separate lymph nodes in autoimmunity. **Elife** 2021; 10: e70053. DOI: 10.7554/eLife.70053
986. Noguera P, Klinger M, Örün C, Grunow B, del-Pozo J: Ultrastructural insights into the replication cycle of salmon pancreas disease virus (SPDV) using salmon cardiac primary cultures (SCPCs). **J Fish Dis.** 2021; 44(12): 2031–2041
987. Reyes C, Laabs B-H, Schaake S, Lüth T, Ardicoglu R, Rakovic A, Grütz K, Alvarez-Fischer D, Jamora R D, Rosales R L, Weyers I, König I R, Brüggemann N, Westenberger A, Trinh J: Brain regional differences in hexanucleotide repeat length in X-linked dystonia-parkinson using nanopore sequencing. **Neurology Genetics** 2021; 016960
988. Shima K, Kaufhold I, Eder T, Käding N, Schmidt N, Ogunsulire IM, Deenen R, Köhrer K, Friedrich D, Isay SE, Grebien F, Klinger M, Richer BC, Günther UL, Deepe GS, Rattei T, Rupp J: Regulation of the Mitochondrion-Fatty Acid Axis for the Metabolic Reprogramming of *Chlamydia trachomatis* during Treatment with β -Lactam Antimicrobials. **mBio** 2021; 12(2); e00023-21
989. Sievers K, Westermann J. Das Kind nicht mit dem Bade ausschütten. **Forschung & Lehre** 2021; 3: 195
990. Tune C, Hahn J, Autenrieth SE, Meinhardt M, Pagel R, Schampel A, Schierloh LK, Kalies K, Westermann J. Sleep restriction prior to antigen exposure does not alter the T cell receptor repertoire but impairs germinal center formation during a T cell-dependent B cell response in murine spleen. **Brain Behav Immun Health** 2021; DOI: 10.1016/j.bbih.2021.100312. eCollection 2021
991. Wagner C, Uliczka K, Bossen J, Niu X, Fink C, Thiedmann M, Knop M, Vock C, Abdelsadik A, Zissler UM, Isermann K, Garn H, Pieper M, Wegmann M, Koczulla AR, Vogelmeier CF, Schmidt-Weber CB, Fehrenbach H, König P, Silverman N, Renz H, Pfefferle P, Heine H, Roeder T: Constitutive immune activity promotes jnk- and foxo-dependent remodeling of drosophila airways. **Cell Rep** 2021; 35: 108956
992. Wenzel J, LJ, Müller-Fielitz H, Schuster R, Zille M, Müller K, Krohn M, Körbelin J, Zhang L, Özorhan Ü, Neve V, Wagner Jug, Bojkova D, Shumliakivska M, Jiang Y, Fähnrich A, Ott F, Sencio V, Robil C, Pfefferle S, Sauve F, Coelho Cff, Franz J, Spiecker F, Lembrich B, Binder S, Feller N, König P, Busch H, Collin L, Villaseñor R, Jöhren O, Altmeppen Hc, Pasparakis M, Dimmeler S, Cinat J, Püschel K, Zelic M, Ofengeim D, Stadelmann C, Trottein F, Nogueiras R, Hilgenfeld R, Glatzel M, Prevot V, Schwaninger M: The sars-cov-2 main protease mpro causes microvascular brain pathology by cleaving nemo in brain endothelial cells. **Nature Neuroscience** 2021; 11: 1522–1533
993. Bahreini F, Niebuhr M, Belde J, Bieber K, Westermann J and Kalies K. Protocol to Induce Follicular T Helper Cells, Germinal Centers, and Skin Lesions in Mouse Models for Skin Blistering Diseases. **Bio Protoc** 2022;12(10): e4414. PMID: 35813021
994. Bahreini F, Niebuhr M, Belde J, Westermann J and Kalies K. Protocol to Isolate Germinal Centers by Laser Microdissection. **Bio Protoc** 2022;12(11): e4431. PMID: 35799906
995. Bieber K, Hundt JE, Yu X, Ehlers M, Petersen F, Karsten CM, Kohl J, Kridin K, Kalies K, Kasprick A, Goletz S, Humrich JY, Manz RA, Kunstner A, Hammers CM, Akbarzadeh R, Busch H, Sadik CD, Lange T, Grasshoff H, Hackel AM, Erdmann J, König I, Raasch W, Becker M, Kerstein-Stahle A, Lamprecht P, Riemekasten G, Schmidt E and Ludwig RJ. Autoimmune pre-disease. **Autoimmun Rev** 2022;103236. PMID: 36436750
996. Föh B, Buhre JS, Lunding HB, Moreno-Fernandez ME, König P, Sina C, Divanovic S, Ehlers M. Microbial metabolite butyrate promotes induction of il-10+igm+ plasma cells. **PLOS ONE** 2022; 17: e0266071
997. Ghorbanalipour S, Emtenani S, Parker M, Kamaguchi M, Osterloh C, Pigors M, Gross N, Khil'chenko S, Kasprick A, Patzelt S, Wortmann D, Ibrahim IO, Izumi K, Goletz S, Boch K, Kalies K, Bieber K, Smith P, Schmidt E and Ludwig RJ. Cutaneous kinase activity correlates with treatment outcomes following PI3K delta inhibition in mice with experimental pemphigoid diseases. **Front Immunol** 2022;13: 865241. PMID: 36248903
998. Haeger SC, Kridin K, Pieper M, Griewahn L, Nimmerjahn F, Zillikens D, König P, Ludwig RJ, Hundt JE. Therapeutic effects of fc gamma riv inhibition are mediated by selectively blocking immune complex-induced neutrophil activation in epidermolysis bullosa acquisita. **Front Immunol** 2022;13: 938306
999. Hollenhorst MI, Nandigama R, Evers SB, Gamayun I, Abdel Wadood N, Salah A, Pieper M, Wyatt A, Stukalov A, Gebhardt A, Nadolni W, Burrow W, Herr C, Beisswenger C, Kusumakshi S, Ectors F, Kichko TI, Hubner L, Reeh P, Munder A, Wienhold SM, Witznath M, Bals R, Flockerzi V, Gudermann T, Bischoff M, Lipp P, Zierler S, Chubanov V, Pichlmair A, König P, Boehm U, Krasteva-Christ G. Bitter taste signaling in tracheal epithelial brush cells elicits innate immune responses to bacterial infection. **J Clin Invest** 2022

-
1000. Kohlfærber T, Pieper M, M¼nter M, Holzhausen C, Ahrens M, Idel C, Bruchhage KL, Leichtle A, K¼nig P, H¼ttmann G, Schulz-Hildebrandt H: Dynamic microscopic optical coherence tomography to visualize the morphological and functional micro-anatomy of the airways. **Biomed Opt Express** 2022;13: 3211–3223
 1001. Lingel I, Wilburn AN, Hargis J, Mcallees JW, Laumonnier Y, Chougnet CA, Deshmukh H, K¼nig P*, Lewkowich IP*, Schmutde I*: Prenatal antibiotics exposure does not influence experimental allergic asthma in mice. **Front Immunol** 2022;13: 937577. * equal contribution
 1002. Meinhardt M, Tune C, Schierloh LK, Schampel A, Pagel R, Westermann J. The splenic T cell receptor repertoire during an immune response against a complex antigen: Expanding private clones accumulate in the high and low copy number region. **PLOS ONE** 2022;17(8): e0273264
 1003. Niebuhr M, Bahreini F, Fahrnich A, Bomholt C, Bieber K, Schmidt E, Ibrahim S, Hammers CM and Kalies K. Analysis of T cell repertoires of CD45RO CD4 T cells in cohorts of patients with bullous pemphigoid: A pilot study. **Front Immunol** 2022;13: 1006941. PMID: 36458004
 1004. Pieper M, Schulz-Hildebrandt H, Schmutde I, Quell KM, Laumonnier Y, H¼ttmann G, K¼nig P. Intravital imaging of mucus transport in asthmatic mice using microscopic optical coherence tomography. **Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol** 2022; 323: L423–L430
 1005. Radine UK, Bumiller-Bini Hoch V, Winter Boldt AB, Zillikens D, Ludwig RJ, Hammers CM, Klinger M, Hundt JE: Electron microscopy of desmosomal structures in the pemphigus human skin organ culture model. **Front Med** 14 November 2022, Sec. Dermatology <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.997387>
 1006. Tschernig T, Bechmann I, Meier C, Paulsen F, Waschke J, Westermann J, Br¼uer L. Anatomy in times of pandemia - Impact on teaching and body donations. **Ann Anat** 2022; 239: 151792. DOI: 10.1016/j.aanat.2021.151792
 1007. Udoye CC, Rau CN, Freye SM, Almeida LN, Vera-Cruz S, Othmer K, Korkmaz RU, Clauder AK, Lindemann T, Niebuhr M, Ott F, Kalies K, Recke A, Busch H, Fahrnich A, Finkelman FD and Manz RA. B-cell receptor physical properties affect relative IgG1 and IgE responses in mouse egg allergy. **Mucosal Immunol** 2022;15(6):1375-88. PMID: 36114245
 1008. Westermann J. Jeder z¼hlt. **Schleswig-Holsteinisches ¼rztblatt** 2022, 3, 31