



Noch unschlüssig in Sachen Studienwahl? Die Orientierungsstudien der Uni Würzburg können bei der Entscheidung helfen. (Bild: Daniel Peter)

## Erstmals Orientierungsstudien an der JMU

**Zum Sommersemester 2020 bietet die Universität Würzburg erstmals Orientierungsstudien an: Wer noch nicht weiß, was er studieren möchte, kann ein Semester lang Lehrveranstaltungen verschiedener Studiengänge besuchen.**

Ein Semester lang unterschiedliche Studienfelder ausprobieren. Ohne Stress den Studienalltag kennen lernen. Zum Ende des Semesters dann, wenn man mag, an den regulären Modulprüfungen teilnehmen. Und falls man sich schließlich für einen Studiengang entscheidet, die bestandenen Prüfungsleistungen für das Studium anrechnen lassen.

All das ist im Rahmen der neuen Orientierungsstudien möglich, die es an der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg erstmals zum Sommersemester 2020 gibt. Die Vorlesungen des Semesters starten am Montag, 20. April.

Für die Orientierungsstudien zur Auswahl stehen circa 90 Module aus folgenden Studienfeldern:

- Humanwissenschaften: Human-Computer-Interaction, Pädagogik, Philosophie, Politik, Theologie
- Kulturwissenschaften: Alte Welt, Archäologie, Ägyptologie, Kunstgeschichte, Europäische Ethnologie
- Naturwissenschaften: Biologie, Chemie, Mathematik, Physik
- Rechts und Wirtschaftswissenschaften
- Sprachwissenschaften: Germanistik, Griechisch, Englisch, Latein, Russisch
- Ingenieurwissenschaften: Informatik, Human-Computer-Interaction, Mathematik, Nanotechnik, Physik

Diese Begleitveranstaltungen runden das Angebot ab:

**Erste Schritte im Studium.** Dieser Vortrag beantwortet folgende Fragen: Was muss ich zu Studienbeginn tun? Wer hilft wann weiter? Was bedeuten c.t., Tutorium, Kulturticket und fachspezifische Bestimmungen? Dienstag, 14. April 2020, 14:15-16 Uhr, Hörsaal 0.002, Hörsaalgebäude Z6 am Hubland.

**Wegweiser Orientierungsstudium.** Dieser Workshop gibt Impulse, um die Orientierungsstudien nach den eigenen Vorstellungen zu gestalten. Er bietet Reflexionsmöglichkeiten, zeigt Informationsquellen an der JMU auf und stellt Strategien zur Zielbestimmung und Studienorganisation vor. Mittwoch, 15. April 2020, und Mittwoch, 20. Mai 2020, 10-15 Uhr (mit Pause), Veranstaltungsraum der Universitätsbibliothek am Hubland.

**Individuelle Abschlussberatung.** Wie kann es nach dem Abschluss des Orientierungssemesters weitergehen? Das Team der Zentralen Studienberatung unterstützt – nicht nur in dieser Frage. Einfach in der offenen Sprechstunde vorbeikommen; eine Anmeldung ist nicht nötig. Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag: 8-12 Uhr, Mittwoch 10-12 und 14-16 Uhr.

#### Weitere Informationen

Fragen zu den Orientierungsstudien beantwortet die Zentrale Studienberatung der JMU, T (0931) 318 318 3

## Vom Schein der Dinge

**Vier Sammlungen der Universität Würzburg präsentieren bis 31. Mai 2020 im Martin von Wagner Museum die Ausstellung „Im Netz des Sichtbaren“.**

Unsere Welt nehmen wir meist zuerst über die Augen wahr – unter den fünf Sinnen sticht das Sehen besonders hervor. „Im Netz des Sichtbaren“ ist eine Ausstellung, in der das eigene Sehen hinterfragt wird. Sie zeigt historische Objekte, die auf den ersten Blick unterschiedlicher kaum sein könnten, hier aber durch intelligente „Blick-Geschichten“ miteinander verbunden werden: Dreidimensionale Wachsbilder von Körperteilen kranker Menschen treffen auf Zeichnungen des Künstlers und Archäologen Martin von Wagner, psychologische Experimente kontrastieren anatomische Studien, detailreiche Schulwandbilder fangen Blicke anders ein als das Sehen mit einer VR-Brille.

#### Facetten des Sehens

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojekts „INSIGHT. Signaturen des Blicks – Facetten des Sehens“ wurden für die Ausstellung „Blick-Geschichten“ erarbeitet: Wir glauben zu wissen, was und wie wir sehen – doch sehen wir alle gleich? Welcher Blick wurde uns anerzogen? Und was bleibt uns verborgen? „Die Dinge sind oft ganz anders, als sie scheinen“, lautet eine Hauptthese der Ausstellung.



Die Ausstellung „Im Netz des Sichtbaren“ hinterfragt das eigene Sehen: Beim Tragen der „Umkehrbrille“ erscheint die Welt quasi auf dem Kopf stehend. (Bild: Esther Gildemann/Uni Würzburg)

Die Universität Würzburg beherbergt rund 30 Sammlungen, die für Lehre oder Forschung angelegt worden sind; die meisten davon sind für die Öffentlichkeit kaum oder gar nicht sichtbar. INSIGHT widmet sich seit 2017 unter einer gemeinsamen Fragestellung intensiv den Sammlungen des Adolf-Würth-Zentrums für Geschichte der Psychologie, der Forschungsstelle Historische Bildmedien, des Instituts für Geschichte der Medizin und des Martin von Wagner Museums. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung konnte das Projektteam Tausende Sammlungsobjekte sichern, erschließen, digitalisieren und zum Teil auch restaurieren; darunter beispielsweise 3.300 Zeichnungen von Martin von Wagner.

### **Alles auf den Kopf gestellt**

Die Ergebnisse dieser dreijährigen Arbeiten sind in der gemeinsamen Ausstellung zu sehen. Sie wird dazu genutzt, Bilder und Sehkonventionen im gegenwärtigen Wissenschaftsbetrieb kritisch zu hinterfragen und den Umgang mit Bildern und Medien in allen Lebensbereichen – nicht nur in der Wissenschaft – zu ergründen. Interdisziplinär haben hierfür die Fächer Archäologie, Bildungswissenschaft, Kunstgeschichte, Medizingeschichte und Psychologie zusammengearbeitet. „Das Sehen wird mit der Ausstellung mehrperspektivisch selbst in den Blick genommen und als komplexes Gefüge zur Darstellung gebracht“, sagt Professor Andreas Dörpinghaus, Sprecher des Verbundprojekts INSIGHT.

Die Ausstellung zeigt auch, wie Seherfahrungen erforscht wurden – zum Beispiel anhand der „Umkehrbrille“, die der Besucher ausprobieren darf. Beim Tragen dieser Brille erscheint die Welt quasi auf dem Kopf stehend. Das eigene Verhalten wird durch das Tragen stark eingeschränkt, es ist zunächst unmöglich, beispielsweise Bälle zu fangen oder Fahrrad zu fahren. Jedoch haben Probanden nach einer Tragedauer von ungefähr einer Woche gelernt, sich an diese Sehbedingungen anzupassen. Zwar wird die Welt weiterhin „falschherum“ wahrgenommen, doch das Verhalten ist nun kaum mehr beeinträchtigt. Die Umkehrbrille stellt also alles auf den Kopf und steht exemplarisch für die Frage nach den Sehgewohnheiten und der soziokulturellen Einbettung.

### Im Netz aus sichtbaren und nicht sichtbaren Dingen

Ästhetik und Wahrnehmung, Ethik des Sehens und Erziehung des Blicks funktionieren nicht getrennt voneinander, so die Ausstellungsmacher. Untersucht werden Strategien, Technologien und Medien der Sichtbarkeit beziehungsweise des Sichtbarmachens, die auf bestimmte Betrachter gerichtet sind. Menschen sind stets in einem Netz aus sichtbaren und nicht sichtbaren Dingen verwoben – dieses Netz wird in der Ausstellung veranschaulicht: In vier Themeninseln werden ästhetische, kuriose und verdrehte Objekte präsentiert, die auf den ersten Blick unterschiedlicher kaum sein könnten.

### Weitere Informationen

Öffnungszeiten: 29. Februar bis 31. Mai 2020, Di-Sa: 10–13:30 Uhr, jeden zweiten Sonntag: 10–13:30 Uhr. Der Eintritt ist frei.

Ort: Martin von Wagner Museum der Universität Würzburg, Gemäldegalerie, Residenzplatz 2, Tor A, 97070 Würzburg

### Kontakt

Carolin Goll M. A., Martin von Wagner Museum, Neuere Abteilung: Tel. + 49 931 31-84987, Mail: [insight@uni-wuerzburg.de](mailto:insight@uni-wuerzburg.de), Website: [www.wue-macht-sichtbar.de](http://www.wue-macht-sichtbar.de)

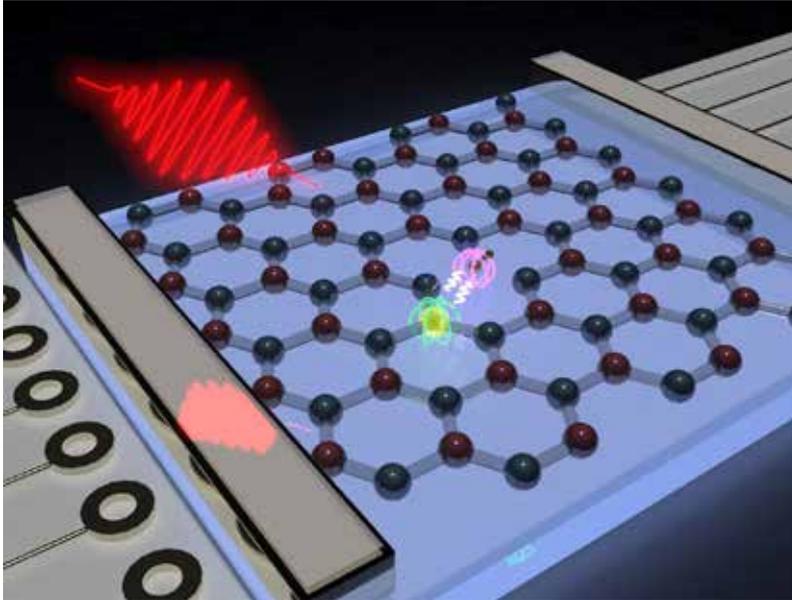
## Mit der Leerstelle zum Quantenbit

**Physiker aus Würzburg haben zum ersten Mal Spinzentren experimentell in zweidimensionalen Materialien beobachtet. Diese Zentren können als Quantenbits funktionieren – und das möglicherweise schon bei Raumtemperatur.**

Bornitrid sieht strukturell dem Graphen zwar sehr ähnlich, hat aber völlig andere optoelektronische Eigenschaften. Seine Bestandteile, die Elemente Bor und Stickstoff, nehmen – wie Kohlenstoffatome im Graphen – eine wabenartige hexagonale Struktur an. Dabei ordnen sie sich in zweidimensionalen Schichten an, die nur eine Atomlage dick sind. Die einzelnen Schichten sind nur schwach durch sogenannte Van-der-Waals-Kräfte miteinander verbunden und lassen sich dementsprechend leicht voneinander trennen.

### Publikation in Nature Materials

Physikern der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) ist es in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Sydney jetzt erstmals gelungen, in einem Bornitrid-Kristall sogenannte Spinzentren experimentell nachzuweisen. Verantwortlich auf Würzburger Seite daran beteiligt war Professor Vladimir Dyakonov, Inhaber des Lehrstuhls für Experimentelle Physik VI (Energieforschung). Die Ergebnisse der Arbeit sind in der renommierten Fachzeitschrift Nature Materials veröffentlicht.



Atomar dünne Schicht aus Bornitrid mit einem durch die Bor-Leerstelle gebildeten Spinzentrum. Mit Hilfe der Hochfrequenzanregung (roter Pfeil) ist es möglich, das Qubit zu initialisieren und zu manipulieren. (Bild: Mehran Kianinia, University of Technology Sydney)

Für ihre Experimente haben die Physiker die zweidimensionalen Bornitrid-Gitter mit einem spezifischen Defekt versehen – einer Fehlstelle, an der sich eigentlich ein Bor-Atom befinden müsste. Diese Leerstelle sorgt für einen magnetischen Effekt, der in der Fachsprache Spin genannt wird. Außerdem kann sie Licht absorbieren und emittieren. Um diesen Effekt der Photolumineszenz detailliert zu untersuchen, haben die Würzburger Wissenschaftler eine spezielle Methode entwickelt, bei der sowohl ein statisches als auch ein hochfrequentes Magnetfeld zum Einsatz kommen.

### **Etwas Glück gehört dazu**

„Wenn man die Frequenz des Wechselfeldes variiert, trifft man irgendwann genau die Frequenz des Spins, und die Photolumineszenz ändert sich dramatisch“, erklärt Dyakonov. Ein bisschen Glück sei dabei allerdings nötig, schließlich lasse sich nicht vorhersagen, bei welchen Frequenzen man nach unbekanntem Spin-Zuständen suchen muss. Dyakonov und sein Team hatten diese bisher nur theoretisch vorhergesagten Zentren im Kristall entdeckt. Sie konnten unter anderem die Spinpolarisation, also die Ausrichtung des magnetischen Moments, des Defekts unter optischer Anregung nachweisen – und das sogar bei Raumtemperatur.

Damit werden die Experimente auch für die technische Anwendung interessant: Weltweit arbeiten Wissenschaftler derzeit daran, ein Festkörpersystem zu finden, in dem der Spin-Zustand ausgerichtet, nach Wunsch manipuliert und später optisch oder elektrisch abgefragt werden kann. „Das von uns identifizierte Spin-Zentrum in Bornitrid erfüllt diese Anforderungen“, erklärt Dyakonov. Weil es einen Spin besitzt, Licht absorbiert und emittiert, bietet es sich als Quantenbit an zum Einsatz in der Quantensensorik und der Quanteninformation. Auch neue Navigationstechnik könnte mit dieser Technik arbeiten, weshalb Raumfahrtagenturen wie DLR und NASA intensiv an diesem Thema forschen.

**Materialdesign wie mit Lego-Bausteinen**

Für den Grundlagenforscher ist das Material noch unter einem anderen Gesichtspunkt spannend. Seine sehr spezielle Schichtstruktur, kombiniert mit der nur schwachen Bindung der Schichten untereinander, bietet die Möglichkeit, verschiedene Stapelfolgen aus unterschiedlichen Halbleitern zu konstruieren. „Plaziert man dann einen Defekt, Physiker sprechen von einer Spinsonde, in einer dieser Schichten, kann dies dabei helfen, die Eigenschaften der angrenzenden Schichten zu verstehen, aber auch die physikalischen Eigenschaften des gesamten Stapels zu verändern“, so Dyakonov.

In einem nächsten Schritt wollen Dyakonov und seine Mitarbeiter deshalb unter anderem Heterostrukturen herstellen, die aus mehrschichtigen Halbleitern mit einer Bornitrid-Schicht als Zwischenlage aufgebaut sind. Sie sind überzeugt davon: „Wenn die atomar dünnen Schichten des Bornitrids, die mit einzelnen Spinzentren ‚dekoriert‘ sind, erzeugt und in eine Heterostruktur eingebaut werden können, wird es möglich sein, die Eigenschaften von künstlichen zweidimensionalen Kristallen, ähnlich wie mit Lego-Bausteinen, zu designen und untersuchen“.

**Förderer**

Diese Arbeit wurde gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Alexander-von-Humboldt-Stiftung. Sie steht in engem Bezug zum Exzellenzcluster ct.qmat (Würzburg-Dresden), an dem Vladimir Dyakonov als Principle Investigator beteiligt ist.

**Publikation**

*Initialization and read-out of intrinsic spin defects in a van der Waals crystal at room temperature. Andreas Gottschol et al., Nature Materials, DOI: 10.1038/s41563-020-0619-6*  
<https://www.nature.com/articles/s41563-020-0619-6>

**Kontakt**

Prof. Dr. Vladimir Dyakonov, Lehrstuhl für Experimentelle Physik VI (Energieforschung), T +49 931 31-83111, [dyakonov@physik.uni-wuerzburg.de](mailto:dyakonov@physik.uni-wuerzburg.de)

## Infusionsambulanz in der Neurologie

**Die Neurologische Klinik und Poliklinik betreibt jetzt eine Infusionsambulanz. Patientinnen und Patienten mit Multipler Sklerose, Polyneuropathien und anderen Krankheiten erhalten dort moderne Medikamente.**

Bequeme Behandlungssessel, an den Wänden Gemälde und ein großer Flachbildschirmfernseher – der Behandlungsraum der neugeschaffenen Infusionsambulanz der Neurologischen Klinik und Poliklinik des Uniklinikums Würzburg (UKW) bietet einigen Komfort. Und das zu Recht, denn für viele der Patientinnen und Patienten, die dort behandelt werden, dauern die Therapiesitzungen mehrere Stunden.

„In den meisten Fällen basiert das Wirkprinzip der hier verabreichten Medikamente auf monoklonalen Antikörpern“, berichtet Klinikdirektor Professor Jens Volkmann. „Die damit verbundenen Eingriffe in das Immunsystem sind sehr effektiv und meist vergleichsweise gut verträglich, setzen aber regelmäßige Infusionen voraus.“ Der Rhythmus der Therapiesitzungen für die in der Regel chronisch erkrankten Patienten variiert je nach Erkrankung zwischen dreiwöchentlich und halbjährlich.

### **Angebot gemäß dem Maximalversorgungsauftrag**

Bislang fanden die Infusionstherapien an der Neurologischen Klinik stationär statt. „Die Einrichtung der Ambulanz bedeutet für die Patienten, die nun nicht mehr über Nacht bei uns bleiben müssen, einen Gewinn an Lebensqualität“, sagt Volkmann.

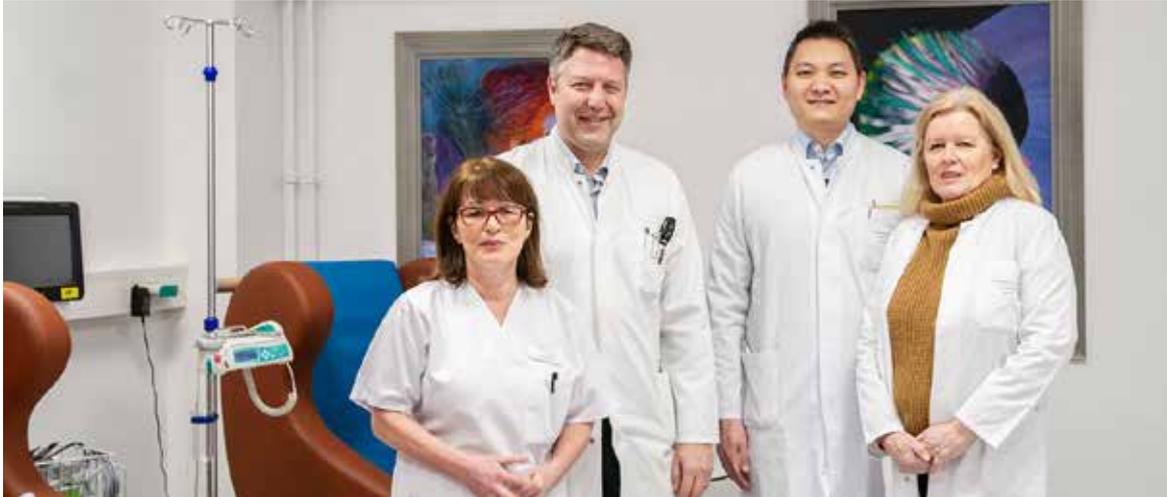
Verständlicherweise hätten wegen der Risiken der Behandlung viele Niedergelassene Scheu vor dem Einsatz der Infusionstherapien, die besonders überwachungspflichtig seien. Dies führte laut Volkmann schon zu Versorgungsengpässen bei diesen wirksamen Behandlungen.

„Mit der baulichen und organisatorischen Installation der Neurologischen Infusionsambulanz können wir unseren Patienten eine moderne, zukunftsweisende Versorgung bieten, mit allen möglichen Übergängen von der stationären in die ambulante Versorgung und vice versa“, freut sich Professor Georg Ertl, Ärztlicher Direktor des UKW: „Wir kommen hier als Universitätsklinikum ein weiteres Mal beispielhaft unserem Maximalversorgungsauftrag nach und können den Patienten wie auch den niedergelassenen Kollegen der Region und weit darüber hinaus ein spitzenmedizinisches Angebot machen.“

### **Personelle Kontinuität schafft Vertrauen**

Geleitet wird die Infusionsambulanz von Privatdozent Dr. Chi Wang Ip. Für die pflegerische Betreuung während der Infusionssitzungen – zu der auch eine kontinuierliche Sichtkontrolle gehört – stehen ihm zwei erfahrene Krankenschwestern zur Verfügung. Zusätzlich verstärkt eine Arzthelferin das Team.

„Unsere Patienten schätzen es sehr, dass sie bei ihren regelmäßigen Therapiesitzungen hier immer dieselben Ansprechpartner vorfinden und sich so ein besonderes Vertrauensverhältnis entwickeln kann“, so Dr. Ip.



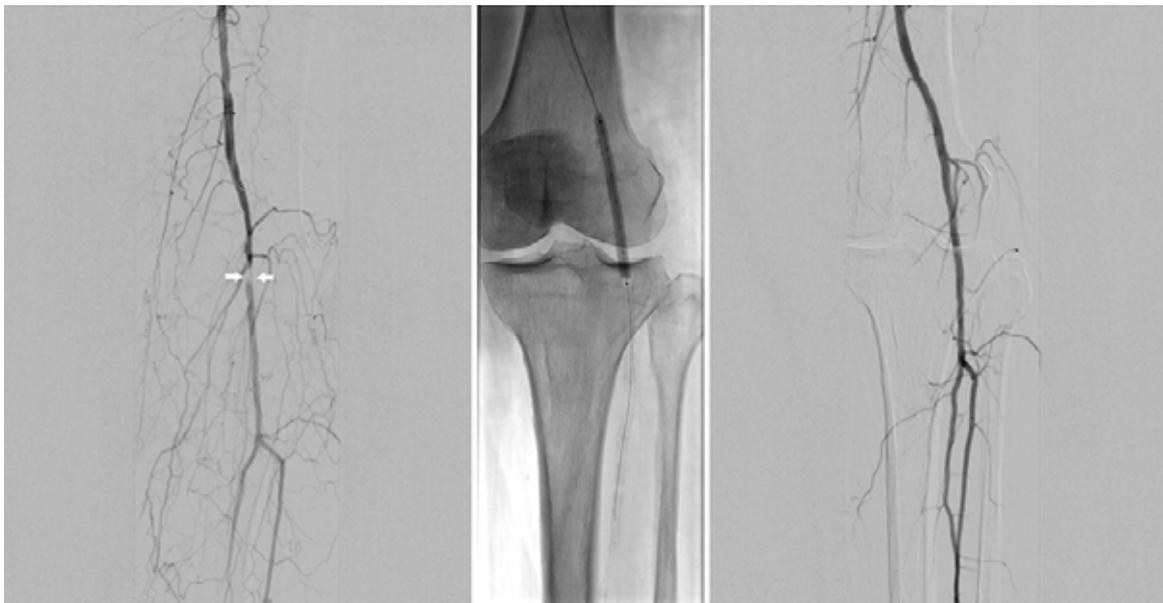
Professor Jens Volkmann, Direktor der Neurologischen Klinik und Poliklinik (z.v.l.), mit dem Leiter der neuen Infusionsambulanz, Privatdozent Dr. Chi Wang Ip, Pflegekraft Gabriele Büschel (l.) und Arzthelferin Marion Endrich. (Bild: Karina Färber / Universitätsklinikum Würzburg)

Was die Sicherheit – zum Beispiel bei den sehr seltenen allergischen Reaktionen auf die Medikamente – angeht, ist es zudem vorteilhaft, dass die Infusionsambulanz mitten im Poliklinikbereich der Neurologischen Klinik angesiedelt ist. In deren unmittelbarer Nähe verrichten besonders viele Ärztinnen und Ärzte ihren Dienst.

### **Bedarf wird steigen**

„Aktuell behandeln wir pro Woche bis zu 20 Patienten. Von der Kapazität her ist noch Luft nach oben – mit der entsprechenden organisatorischen Optimierung sind bei der jetzigen Ausstattung wöchentlich sicher 30 Patienten realistisch“, sagt Dr. Ip.

Und das sei auch gut so, denn der Bedarf werde weiter steigen. Zum einen, weil Infusionstherapien bei neuroimmunologischen Erkrankungen, vor allem bei Multipler Sklerose, mehr und mehr zum Standard werden. „Zum anderen sind aber auch für neurodegenerative Krankheiten wie Parkinson oder die Alzheimer-Erkrankung, Medikamente in der Entwicklung, die ebenfalls auf Antikörpern basieren und wohl auch Infusionstherapien benötigen werden“, sagt Dr. Ip. Hier könne die Ambulanz in Zukunft auch für klinische Prüfungen neuer Wirkstoffe genutzt werden.



Die Angiographie-Aufnahme links dokumentiert einen kurzstreckigen Verschluss der Kniearterie vor der intravaskulären Lithotripsie. Bei dem Radiographie-Bild in der Mitte ist der Lithotripsie-Ballonkatheter während des Eingriffs zu sehen. Die Abschlussangiographie zeigt ein gutes technisches Resultat mit vollständig offener Kniearterie. (Bild: Universitätsklinikum Würzburg)

## Neue Therapie gegen Verkalkungen

**Für Patientinnen und Patienten mit extrem verkalkten, verengten peripheren Arterien gibt es eine neue Behandlungsoption. Dabei wird der harte Kalkpanzer der Gefäße mit Stoßwellen aufgebrochen.**

In Deutschland leiden schätzungsweise bis zu fünf Millionen Menschen an verengten Bein- und Beckengefäßen. Man spricht auch von der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit – abgekürzt PAVK. Grund der Durchflussstörung ist die Ablagerung von Blutfetten, Thromben und Bindegewebe in den Gefäßwänden. Durch die zusätzliche Einlagerung von Kalziumsalzen kann eine harte Verkalkung eintreten.

„Die herkömmlichen gefäßerweiternden Maßnahmen sind bei diesen ‚Kalkpanzern‘ oft problematisch“, sagt Ralph Kickuth, Professor für Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Würzburg (UKW). Als neue Behandlungsoption hat nun der Medizintechnik-Markt die intravaskuläre Lithotripsie entwickelt. Seit August 2019 gehört das Verfahren auch zum Portfolio des UKW.

„Das Prinzip dieser Stoßwellentherapie ist bekannt aus der Zertrümmerung von Nieren- oder Gallensteinen – nun ist sie auch als Katheteranwendung verfügbar“, so Kickuth.

### Ultraschalldruckwellen zerbrechen den Kalkpanzer

Bei der intravaskulären Lithotripsie wird unter Durchleuchtung ein spezieller Ballonkatheter zur verkalkten Engstelle navigiert und dort soweit aufgepumpt, dass er allseits gut an der Gefäßwandung anliegt. Im Katheter befinden sich vier oder fünf winzige Emitter.

Ein außerhalb des Körpers an den Katheter angeschlossener Generator erzeugt eine Spannung, die an den Emittieren zu einer elektrischen Entladung führt. Diese vaporisiert das im Ballonkatheter befindliche Kochsalz-Kontrastmittel-Gemisch. Dadurch wird ein sich rasch ausdehnendes und kollabierendes Gasbläschen erzeugt, was wiederum Ultraschalldruckwellen hervorruft. Diese Stoßwellen werden auf die Gefäßwand übertragen und sorgen hier für Mikrorisse in der verkalkten Ablagerung. Die nicht betroffenen Gefäßabschnitte und das angrenzende weiche Gewebe bleiben unbeeinträchtigt.

„Durch diesen Vorgang wird das Gefäß im betroffenen Segment verformbar und lässt sich in einem Arbeitsschritt mit dem einliegenden Lithotripsie-Ballonkatheter besser aufweiten“, schildert Kickuth. Die nach seinen Worten schmerzfreie minimal-invasive Behandlung erfolgt im Katheterlabor des UKW, eine Narkose ist dafür nicht notwendig.

### **Hervorragende Behandlungsergebnisse**

Zwischen August 2019 und Januar 2020 wurden am UKW vier Patienten mit dem neuen Verfahren therapiert, laut Kickuth alle mit vollem Erfolg. „Die Ergebnisse waren hervorragend – und die Anwendung ist für den durchführenden Arzt sehr unkompliziert“, fasst der Experte zusammen.

Das passt zu den Aussagen der bisher vergleichsweise wenigen Pilot- oder Machbarkeitsstudien zur intravaskulären Lithotripsie. „Ungeachtet einer weiteren wissenschaftlichen Überprüfung bin ich sehr optimistisch, dass das Verfahren das Potenzial hat, zum Standard bei der Wiedereröffnung extrem verkalkter peripherer Arterien zu werden“, sagt Kickuth.

## **Personalia vom 3. März 2020**

### **Dienstjubiläum 25 Jahre:**

**Stefan Eckert**, Servicezentrum Technischer Betrieb, Zentralverwaltung, Referat 6.3 (Maschinenteknik, Ver- und Entsorgung), am 01.03.2020