



Foto © Petra Homeier



Foto © UR/Editorial Office

## Liebe Leserinnen, liebe Leser,

es ist uns eine große Freude, dass Sie trotz der anhaltenden Herausforderungen der Corona-Pandemie die Ausgabe 42/43 von »Blick in die Wissenschaft« in Ihren Händen halten können.

Unser Campus-Leben war in den letzten eineinhalb Jahren stark eingeschränkt und weite Teile der universitären Zusammenarbeit sind für drei Semester in den digitalen Raum umgezogen. So mussten Online-Formate und Homeoffice an die Stelle von Präsenzlehre und unmittelbaren Gesprächen treten. Forschungsprojekte, Tagungen und internationale Kooperationen konnten häufig nicht wie geplant umgesetzt werden und viele Studierende konnten den Campus der Universität Regensburg und das universitäre Leben vor Ort noch nicht persönlich kennenlernen.

Umso größer ist unsere Freude, im Wintersemester 2021/22 – trotz der nach wie vor gebotenen Vorsicht und den notwendigen Infektionsschutzmaßnahmen – nun wieder in einen weitreichenden Präsenzbetrieb und insbesondere zur Präsenzlehre auf unserem Campus zurückkehren zu können. Ich bin zuversichtlich, dass wir auch das Wintersemester 2021/22 und die vor uns liegende Über-

gangsphase erfolgreich gestalten werden und die positiven Errungenschaften der digitalen Möglichkeiten mit in die Zukunft nehmen.

Die Universität Regensburg hat in den vergangenen eineinhalb Jahren die Herausforderungen der Pandemie erfolgreich bewältigt und viel zur Eindämmung der Pandemie in der Stadt und in der Region beigetragen. Dies ist uns dank des enormen und großartigen Einsatzes vieler Menschen in den unterschiedlichsten Feldern und Tätigkeiten und dank des großen gegenseitigen Vertrauens und Respekts in unserer universitären Gemeinschaft gelungen. Wir haben in den Corona-Semestern unsere digitalen Kompetenzen erweitert, wir haben digital flexibel und bestmöglich auf die Planungsunsicherheiten der Pandemie reagiert und trotz eingeschränkter Mobilität den wissenschaftlichen und persönlichen Austausch in virtuellen Formaten weitergeführt. Um die Chancen der Digitalisierung weiter zu nutzen, hat die Universität Regensburg erheblich in die Infrastruktur für digitale Lehre und deren Unterstützung investiert. So sind nun zum Beispiel alle Hörsäle und Seminarräume mit Videokonferenztechnik ausgestattet.

Auch wenn Präsenzunterricht an der Universität Regensburg der Regelfall ist und bleibt, nehmen wir die digitalen Innovationen mit in die kontinuierliche Verbesserung der universitären Lehre und in den Ausbau des wissenschaftlichen Austausches.

Den Studierenden und Lehrenden sowie allen Mitarbeiter\*innen der Universität Regensburg in den unterschiedlichsten Tätigkeitsbereichen gebührt großer Dank für ihr außerordentliches Engagement, ihre hohe Motivation und vor allem auch für ihre Innovationsbereitschaft und ihre Planungsoffenheit in diesen Zeiten. Unser Dank richtet sich im gleichen Maße an den Redaktionsbeirat, das Redaktionsbüro und alle Autor\*innen der Ihnen nun vorliegenden Ausgabe von »Blick in die Wissenschaft«: Ungeachtet der anhaltenden Herausforderungen der Corona-Pandemie ist es dank ihres Einsatzes gelungen, in bewährter Weise einen Einblick in das breite Spektrum der Forschung unserer Universität zu ermöglichen.

So berichtet diese Ausgabe über moderne Wissenschaft an der Schnittstelle zwischen Chemie, Pharmazie, Medizin und Umwelt. Sie liefert griffige Beispiele dafür, wie Grundlagenforschung zu The-

men wie »Grenzflächen und Nanomaterialien« wichtige Impulse für neue Entwicklungen und konkrete Anwendungen geben kann, beispielsweise für den Schutz unserer Umwelt, für eine zielgenaue und nebenwirkungsarme Darreichung von Medikamenten oder für innovative und schnelle diagnostische Testverfahren. Unweigerlich schlägt man beim Lesen der beiden letztgenannten Beiträge die Brücke zu innovativen Behandlungsmöglichkeiten und Nachweisverfahren von SARS-CoV-2. Dazu passend: »Test positiv – Trotzdem gesund?« – ein Beitrag aus der Mathematik, der aufzeigt, wie wichtig es für Ärzt\*innen und Patient\*innen ist, statistische Informationen verständlich abzubilden. Eine verständliche Darstellung sowie mathematische Modelle, die helfen, beispielsweise das Wachstum von Tumoren zu verstehen und darauf aufbauend Behandlungsoptionen zu verbessern, rücken die oft als abstrakt und theoretisch wahrgenommene Mathematik in einen sehr konkreten Anwendungsbezug.

Ein Highlight dieser Ausgabe ist das Interview von Prof. Klaus Richter mit Prof.

Hans Joachim Schellnhuber bei dessen Besuch zum Dies Academicus 2019 anlässlich des 50jährigen Jubiläums des Lehrbetriebs der Fakultät für Physik. Prof. Schellnhuber hat in den 70-er Jahren in Regensburg Physik studiert und gilt als einer der weltweit renommiertesten Klimaexperten. Er gründete 1992 das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, das er als Direktor bis 2018 leitete. Als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) und langjähriges Mitglied des Weltklimarats (IPCC) prägte er die internationale politische Diskussion mit Blick auf eine nachhaltige Lösung des Klimaproblems und forderte zeitnahe politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Maßnahmen zur Erreichung des Zwei-Grad-Ziels, unter anderem durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen. In seinem Interview kritisiert er die Rolle der Wissenschaft, die besonders in Deutschland ihrer gesellschaftlichen Aufgabe nicht gerecht geworden sei: »Wer mehr weiß, der trägt auch mehr Verantwortung«. Das gilt, wie er sagt »für einen Piloten, der

ein Flugzeug steuert, während die Passagiere sich bequem zurücklehnen können ebenso, wie für einen Virologen, der weiß, dass ein gefährlicher Organismus um die Welt reisen und eine Pandemie auslösen kann.« Das Interview führte Prof. Richter zwei Monate vor dem Bekanntwerden der ersten Corona-Fälle.

Abgerundet wird diese Ausgabe durch eine Darstellung der »Abstammung als rechtliches Zuordnungskonzept« sowie Beiträge aus den Medienwissenschaften, die das Internet als »Akustischen Raum« beschreiben und auf dem Hintergrund der Corona-bedingten Internet-Transformation »Aufklärung im Zeitalter der Digitalisierung« anmahnen.

Genießen Sie die Lektüre dieser Ausgabe und bleiben Sie gesund.

Prof. Dr. Udo Hebel  
Präsident der Universität Regensburg

Prof. Dr. Ralf Wagner  
Vorsitzender Redaktionsbeirat

**Blick in die Wissenschaft**  
**Forschungsmagazin**  
**der Universität Regensburg**

ISSN 0942-928-X  
Heft 42/43  
30. Jahrgang

**Herausgeber**

Prof. Dr. Udo Hebel  
Präsident der Universität Regensburg

**Redaktionsleitung**

Prof. Dr. rer. nat. Ralf Wagner

**Redaktionsbeirat**

Prof. Dr. jur. Christoph Althammer  
Prof. Dr. rer. nat. Ferdinand Evers  
Prof. Dr. rer. nat. Stefan Friedl  
Prof. Dr. rer. nat. Mark W. Greenlee  
Prof. Dr. theol. Andreas Merkt  
Prof. Dr. phil. Omar W. Nasim  
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Richter  
Prof. Dr. rer. pol. Daniel Rösch  
Prof. Dr. med. Ernst Tamm  
Prof. Dr. paed. Oliver Tepner  
Prof. Dr. phil. Christiane Heibach

Universität Regensburg  
93040 Regensburg  
Telefon (09 41) 9 43-23 00  
Telefax (09 41) 9 43-33 10

**Verlag**

Universitätsverlag Regensburg GmbH  
Leibnizstraße 13, 93055 Regensburg  
Telefon (09 41) 7 87 85-0  
Telefax (09 41) 7 87 85-16  
info@univerlag-regensburg.de  
www.univerlag-regensburg.de  
Geschäftsführer: Dr. Albrecht Weiland

**Abonnementservice**

Andrea Winkelmayr  
bestellung@schnell-und-steiner.de

**Anzeigenleitung**

Larissa Nevecny  
MME-Marquardt  
info@mme-marquardt.de

**Herstellung**

Universitätsverlag Regensburg GmbH  
info@univerlag-regensburg.de

**Einzelpreis € 7,00**

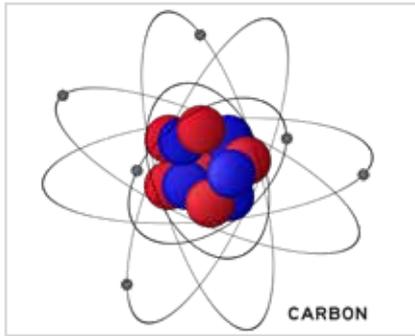
**Jahresabonnement**

bei zwei Ausgaben pro Jahr  
**€ 10,00 / ermäßigt € 9,00**

Für Schüler, Studierende und Akademiker/innen im Vorbereitungsdienst (inkl. 7 % MwSt.) zzgl. Versandkostenpauschale € 1,64 je Ausgabe. Bestellung beim Verlag. Für **Mitglieder des Vereins der Ehemaligen Studierenden der Universität Regensburg e.V.**, des **Vereins der Freunde der Universität Regensburg e.V.** und des **Vereins ehemaliger Zahnmedizinstudenten Regensburg e.V.** ist der Bezug des Forschungsmagazins im Mitgliedsbeitrag enthalten.



# Inhalt



**Nano – von Zwergen und Grenzflächen**

4

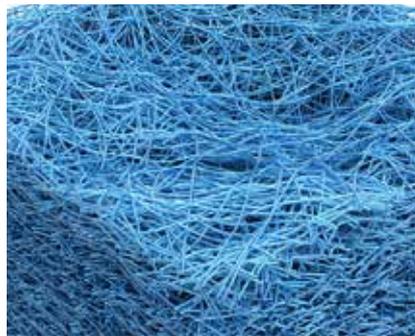
*Oliver Tepner*



**Die flüssige Messie-Welt**

7

*Werner Kunz*



**»Chemisches Zielen« in der Nanotherapie**

14

*Achim Göpferich*



**Nanomaterialien und Biosensoren**

22

*Antje Bäumner*



**Im Dialog mit Prof. Dr. Joachim Schellnhuber**

29

*Klaus Richter*



**Die Abstammung als rechtliches Zuordnungskonzept**

33

*Claudia Mayer*



**E-Normalität**

39

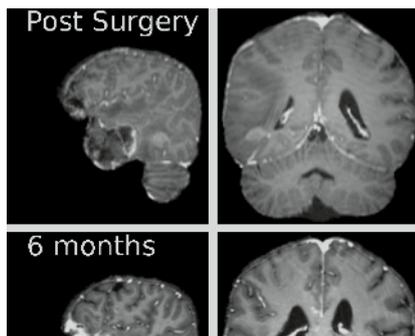
*Bernhard Dotzler*



**Im Rausch(en) der Informationen**

45

*Solveig Ottmann*



**Test positiv – Trotzdem gesund?**

52

*Karin Binder*



**Die Schöne und das Biest**

56

*Harald Garcke*



# Im Rausch(en) der Informationen

## Warum das Internet als akustischer Raum gedacht werden muss

Dr. Solveig Ottmann

Medien beeinflussen, wie wir kommunizieren und die Welt um uns herum wahrnehmen. Im Laufe der Menschheitsgeschichte veränderten sich die medialen Technologien immer wieder maßgeblich, überbrückten zunehmend Zeit und Raum und beschleunigten die Übertragung von Informationen. Heute haben das Internet und das World Wide Web den Globus mit ihren Knotenpunkten und Linien in ein signalverarbeitendes und -übermittelndes Netzwerk eingewoben, das uns in eine Art kommunikativen Dauerrauschzustand versetzt. Die spezifischen Übertragungs- und Übermittlungsprinzipien des Internet brechen die Prinzipien »klassischer« Medien auf. Mehr noch: das Internet fungiert als »Verrauscher«, welcher Noise ist und Noise erzeugt, ein kontinuierliches Rauschen, das sich in bestehende kommunikative Ordnungen einnistet und diese reorganisiert. Das Internet ist dabei mehr als lediglich das Netzwerk und die technologische Infrastruktur für das World Wide Web, das den Nutzer\_innen als grafische Oberfläche den Zugang zu diesem ermöglicht, vielmehr bedingen das Internet und seine Funktionsweise(n) den Interaktions- und Kommunikationsraum, der mit dem Medientheoretiker Marshall McLuhan als akustischer Raum aufgefasst werden muss. Akustisch bezieht sich dabei nicht notwendig auf akustisch-auditiv wahrnehmbare Phänomene, sondern verweist auf die Logik (auditiver) Sinnesmodalitäten und Kommunikationsmodi, die im Internet als akustischem Raum simuliert werden. Um diese mediale Situation und die daraus hervorgehenden Kommunikationsprozesse angemessen

zu erfassen, greift es jedoch zu kurz, auf bestehende Ansätze und Kommunikationsmodelle zurückzugreifen. Vielmehr werden aus dieser Perspektive Leerstellen der Internetgeschichtsschreibung und der medientheoretischen Reflexion offengelegt, die medienarchäologisch aufzuarbeiten sind. Was dies für die medienwissenschaftliche Erforschung des Internet bedeuten kann, wird im Folgenden aufgezeigt.

Media influence how we communicate and how we perceive the world. In the course of human history, media technologies have changed significantly, bridged time and space and accelerated the transmission of information. Today, the Internet and the World Wide Web have woven the globe with their nodes and lines into a signal processing and transmission network that puts us in a communicative state of constant noise. The specific transmission and transmission principles of the Internet break the principles of 'classic' media. Even more: The Internet is noisy and is noise itself, which nests itself into existing communicative orders and reorganizes them. There is more to Internet than the network and the technological infrastructure of the World Wide Web—rather, the Internet and its mode(s) of operation determine the space of interaction and communication, which needs to be understood as acoustic space as described by the media theorist Marshall McLuhan. Here, 'acoustic' does not necessarily refer to acoustically-auditively perceptible phenomena, but to the logic of (acoustic) sensory modalities and modes of communication that are

simulated by the Internet as an acoustic space. To adequately grasp this media condition and the communication processes that emerge from it, however, it is not enough to fall back on existing approaches and communication models. This perspective reveals desiderata of both Internet historiography and media-theoretical reflection, which have to be (re-)processed in terms of media archaeology.

### Noisy Internet!

Das World Wide Web (WWW) ist eine lärmige Kommunikationsumgebung, eine Sphäre voller Rauschen: Social Media, Webseiten, eine unüberschaubare Anzahl von Apps und Nachrichtendiensten sowie E-Mails, von denen ein großer Teil unerbetener *Spam* sind, überschütten Nutzer\_innen geradezu mit Informationen. Unter dieser belebten Oberfläche des WWW liegt das Inter(connect)net(work), die manifeste, aber für uns weitgehend unsichtbare technologische Infrastruktur – das Netzwerk, das diese grafischen Oberflächen, Anwendungen und Netze beherbergt und die Signal-, Daten- und Informationsübertragung zwischen den Knotenpunkten gewährleistet. Die Digitalisierung und besonders die fortschreitende Vernetzung von Kommunikations- und Informationsstrukturen im und durch das Internet bringen tiefgreifende Veränderungen in den Kommunikationsprozessen mit sich, die sich auf allen Ebenen beobachten lassen. Massiv sichtbar wurde dies in den ersten Monaten des Jahres 2020 mit dem Beginn der Covid-19-Pandemie, die exemplarisch mediale Wirkungsweisen vernetzter Medien

**Schlagzeilen** [Mehr zum Thema "Schlagzeilen"](#)

**Corona-Krise: Söder droht mit Ausgangssperre für ganz Bayern - München verzeichnet großen Anstieg | Bayern**  
merkur.de · Vor 2 Stunden 

- **Ministerpräsidenten warnen: Die Ausgangssperre rückt näher**  
n-tv NACHRICHTEN · Vor 5 Stunden
- **Ausgangssperre in Bayern wegen Corona möglich, warnt Söder**  
BILD · Vor 3 Stunden
- **Coronavirus: Was würde eine Ausgangssperre in Deutschland bedeuten? | shz.de**  
shz.de · Gestern · Meinung
- **Corona-Krise: Söder droht mit Ausgangssperre für ganz Bayern - dramatische Worte an Bevölkerung | Bayern**  
merkur.de · Vor 5 Stunden

["Mehr zum Thema" ansehen](#) ^

**Coronavirus in Italien: Tragische Bilder – Armee transportiert Leichen ab**   
t-online.de · Vor 1 Stunde

1 Die *Google News* Startseite vom 19.03.2020, 20:49 Uhr. Das Corona-Virus bestimmt die Nachrichtenlage. Google stellt Nachrichtenmeldungen von der *BILD-Zeitung*, *t-online.de* und den *n-tv Nachrichten* ungeordnet untereinander.

Quelle: Eigener Screenshot:  
<https://news.google.com> [19.03.2020].

2 Die *Google News* Rubrik »Deutschland« vom 19.03.2020, 20:50 Uhr. Das Corona-Virus bestimmt die Nachrichtenlage. Google stellt Nachrichtenmeldungen verschiedener Medienhäuser nach Themen geordnet dar.  
Quelle: Eigener Screenshot,  
<https://news.google.com> [19.03.2020].

Themen, Orte und Quellen suchen X

**Deutschland** [Folgen](#) [Teilen](#)

**Corona-Krise: Söder droht mit Ausgangssperre für ganz Bayern - München verzeichnet großen Anstieg | Bayern**  
merkur.de · Vor 2 Stunden 

- **Ministerpräsidenten warnen: Die Ausgangssperre rückt näher**  
n-tv NACHRICHTEN · Vor 5 Stunden

["Mehr zum Thema" ansehen](#) v

**Sturz in die Rezession**  
Süddeutsche Zeitung · Vor 3 Stunden 

- **IFO-INSTITUT: Wirtschaft wird stark schrumpfen bei weiteren Produktionseinschränkungen**  
WELT Nachrichtensender · Vor 1 Stunde

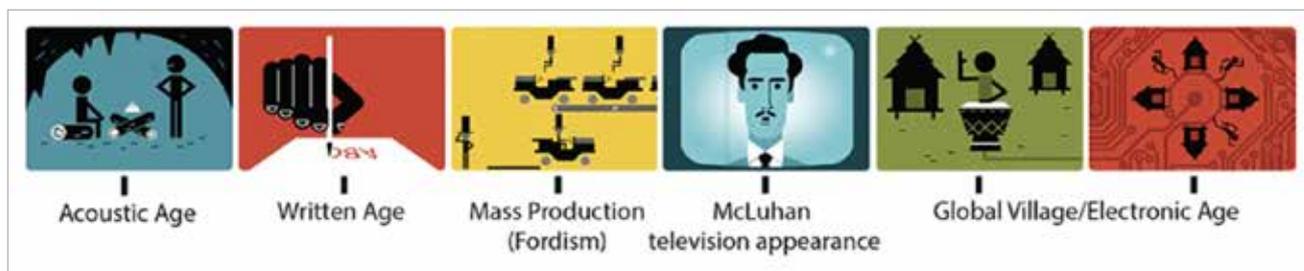
["Mehr zum Thema" ansehen](#) v

**Corona-Krise: Erste Reaktionen auf die Ansprache von Kanzlerin Merkel**  
tagesschau · Vor 7 Stunden 

- **Gefährliche Epidemie: Kanzlerin mahnt zu mehr Disziplin in der Coronakrise**  
t-online.de · Vor 16 Stunden

["Mehr zum Thema" ansehen](#) v

**Coronavirus: Hamburg stellt Hilfspaket vor**  
NDR.de · Vor 13 Stunden 



3 (Animiertes) Google Doodle zum 106. Geburtstag von Marshall McLuhan am 21.07.2017. McLuhan teilt die Geschichte in unterschiedliche Phasen ein, die maßgeblich durch Kommunikationsformen und Technologien bestimmt sind.

Quelle: Google Doodle, <https://www.google.com/doodles/marshall-mcluhans-106th-birthday> [Zugriff: 17.3.2020].

spürbar werden ließ. Die Informationslage wurde zu einem regelrechten Informationsrauschen, von der WHO als Infodemie betitelt, denn auf unendlich vielen Kanälen überschlugen sich die Ereignisse, Informationen wie Falschmeldungen wiederholten sich, wurden ungeordnet nebeneinander gestellt – ein Zustand, der in mittlerweile abgeschwächter Form noch immer anhält und den Services im WWW inhärent ist. Nutzt man z. B. den Dienst *Google News*, der die Angebote klassischer Tageszeitungen in digitaler Form bündelt, zeigt sich, dass die Nachrichten tendenziell ohne Struktur und vermeintlich ungefiltert erscheinen, sich in Wahrheit aber dennoch in einer ganz eigenen Ordnung darstellen: Aktuelle Nachrichten stehen neben Nachrichten von vor zwei Tagen, publizistische Angebote stehen unabhängig von ihren Verlagshäusern nebeneinander, Algorithmen, deren Strukturen dem User unbekannt sind, ordnen die Informationen nach einem nicht nachvollziehbaren System [1 & 2]. Im *facebook*-Feed hingegen wechseln sich Nachrichten-Meldungen mit Werbung, privaten Posts oder Beiträgen diverser Institutionen ab. Konkret bedeutet dies in Zeiten von Fake News und der sogenannten *Post-Truth-Era*: Im Rausch(en) der Information(en) wird es zunehmend aufwendiger und schwerer, relevante von irrelevanten, korrekte von inkorrekten, fakten-treue von falschen Nachrichten zu unterscheiden. Dies ist zum einen der Fall, weil teilweise gezielt mit manipulierten und/oder gefälschten Informationen Agenden verfolgt werden. Zum anderen machen es die schiere Fülle und die Vielfältigkeit der Informationen sowie die Schnelligkeit dieses digitalen Raumes fast unmöglich, dass sowohl Journalisten als auch die User\_innen, die gleichermaßen zur Infosphäre beitragen, noch Schritt halten könnten.

Dieses mediale Gefüge ist nicht ohne Vorgeschichte, wie ein Blick in die Vergan-

genheit leicht erkennen lässt. Für ein tiefergreifendes theoretisches Verständnis der Mediengese und des Medienwandels aber ist eine detaillierte Betrachtung nötig, die auch die materiellen Bedingtheiten und damit die medialen Infrastrukturen berücksichtigt. Zentral für eine solche medienwissenschaftliche Perspektive ist das Theoriegebäude des kanadischen Medientheoretikers Marshall McLuhan geworden, auf das in den folgenden Darstellungen aufgebaut wird. Schon das »klassische« Medium Zeitung hatte die Tendenz, den Leser\_innen unzusammenhängende Informationen vorzulegen. Die mediale Grundstruktur des Buches dagegen basiert auf einer linearen Aneinanderreihung von Informationen, die sich zur Ausarbeitung komplexer Argumente viel besser eignet. Bei der Zeitung dagegen entsteht durch die redaktionelle Pflege und Zusammenstellung der Inhalte entsteht eine Art Mosaik, das sich aus diskontinuierlichen Einzelteilen zusammensetzt, aber eine unveränderliche, weil in sich abgeschlossene Einheit (d. h. eine Zeitungsausgabe) formt. Verstärkt wurde diese Tendenz zur informationellen Zerstreuung durch die aufkommende Telegrafie, die die Informationsübermittlung über Raum- und Zeitgrenzen hinweg ermöglichte und so als elektrisches Medium die starre Struktur des Buches aufbrach. Das Elektronische Zeitalter wurde eingeläutet und damit mediale Interaktions- und Kommunikationsformen geschaffen, die einen neuen Erfahrungsraum eröffneten.

### Der acoustic space oder: Die vernetzte instant world of all-at-onceness

Diesen neuen Raum beschreibt Marshall McLuhan seit den 1960er Jahren als *acoustic space*, wenn er in seinen Schriften

die kommunikativen Phasen der Menschheitsgeschichte aufarbeitet: angefangen vom Menschen als *tribal man*, der in einem *acoustic age* lebte, über die Phase des *written age* (Gutenberggalaxis) und die Massenproduktion (Fordismus) bis hin zum *global village* und dem elektronischen Zeitalter. Als ausschlaggebend für die verschiedenen Stadien macht er jeweils die sich verändernden (Medien-)Technologien verantwortlich, die die Gesellschaft in der jeweiligen historischen Phase auf kommunikativer Ebene bestimmten [3].

Zunächst mit der Entwicklung des phonetischen Alphabets, später dann vor allem durch Gutenbergs Druckerpresse und die damit verbundene massenhafte Verbreitung von schriftlich fixiertem Wissen, fand der Übergang vom von McLuhan eingeführten *acoustic space* zum *visual space* statt.

Das Dasein des Menschen im *acoustic space/age* war – verkürzt gesprochen – von Interaktion und Kommunikation geprägt, die in dessen unmittelbaren Umfeld stattfanden, mit allen Sinnen erfahrbar waren. McLuhan beschreibt diese Sphäre als »akustisch«, da diese, wie das Akustische, keinen Mittelpunkt und keine Begrenzung hat. »Acoustic space is organic and integral, perceived through the simultaneous interplay of all the senses [...].« (McLuhan 1969, 59) »Akustisch« ist hier somit gerade nicht auf Hörbares begrenzt – zumal das Wahrnehmen von akustischen Ereignissen ein multisensorischer und nicht rein auf den Hörsinn beschränkter Vorgang ist –, sondern beschreibt vielmehr die räumliche Dimension, die dem Akustischen inhärent ist. Die Schriftkultur und das mit einhergehende *written age* bedeutete den Eintritt in einen nun mehr perspektivisch, also visuell geprägten und abstrakten Erfahrungsraum, den *visual space*, der tiefgreifende Veränderungen mit sich brachte. ‚Real‘ wurde so nicht mehr nur das, was

unmittelbar sinnlich erfahrbar, sondern auch über große zeitliche und räumliche Distanzen hinweg kommunizierbar und damit lediglich vorstellbar war: sich also aus der unmittelbaren Lebenswelt entfernt hatte. Für das 19. Jahrhundert beobachtet McLuhan ausgehend von der elektrischen Telegraphie eine sich erneut verändernde Welt. Die Länder wurden umfangreich vernetzt, Orte waren über Telegramme schnell zu erreichen: Die Welt wurde zum globalen Dorf, das elektronische Zeitalter begann. Die in der Folge entstehenden elektronischen Medien (Radio, Film, Telefon, Fernsehen und Computer) katapultierten den Menschen in einen Zustand oraler Kommunikation (*acoustic space*) zurück. Dieser war nun allerdings transformiert. Die – idealisiert gesprochen – medial herbeigeführte Linearität, die den *visual space* prägt(e), wurde durch die einsetzende Gleichzeitigkeit neuer Kommunikation, in der disparate Elemente nebeneinandergestellt werden, aufgebrochen. Diese Kommunikationssituation diskutiert McLuhan zwar vor allem am Medium Fernsehen, dennoch imaginiert er auch anhand des Computers Entwicklungstrends, die das Internet als *reconfigured acoustic space* (vgl. McLuhan/McLuhan 1988) vorwegnehmen und konzeptualisieren.

Kommt man zum einleitenden Beispiel des Nachrichtenflusses im Web und der Infodemie zurück, lässt sich erkennen, dass im Web die Informationen nun noch weit vielfältiger und ungeordneter sind als in

der »klassischen« Zeitung und zudem einer ständigen Dynamik unterworfen sind. Im Web, dem Inbegriff einer »software world of instant electric communications movement« (McLuhan 1969, 72), passiert »alles« gleichzeitig und rund um die Uhr, Informationen kommen »von überall her«. Was durch die Telegrafie angestoßen wurde und sich schon bei der »klassischen« Zeitung als »Verrauschung« darstellte, gipfelt nun in der Beschaffenheit und Funktionsweise des Internet und seiner Oberflächen wie dem WWW, das als *noisy* in all der Ambiguität des Begriffs aufgefasst wird. Das Internet ist ein Diffusor, ein Streukörper also. Es ist ein Unruhestifter aber auch ein Anstifter (in) einer neuen, digitalen Ordnung. Es nistet sich parasitär als *Noise*, als Rauschen, in sämtliche vernetzte kommunikative Phänomene ein (vgl. Dotzler/Ottmann 2020). Lineare und sequentielle Kommunikationsmodelle (*visual space*) greifen nun aber zu kurz, um dies zu erfassen. Dies legt auch Bernhard Dotzler nahe, wenn er fordert, die elektr(on)ischen Medien in anderen als visuellen, nämlich akustischen, Kategorien neu zu denken (vgl. Dotzler 2015). Mit der Bestimmung als *acoustic space* eröffnet sich eine neue Verständnisweise des Internet, dessen Kommunikations-, Übertragungs- und Übermittlungsprinzipien in Form einer Arbeitshypothese als *acousticness* oder »Akustizität« konzeptualisiert werden. Gleichzeitig werden so Desiderate der Internetforschung freigelegt und in der Geschichtsschreibung bisher vernachlässig-

te Fundamente dieser Akustizität sichtbar, die bis zu den Ursprüngen des Internet zurückreichen und medienarchäologisch aufzuarbeiten und medientheoretisch einzuordnen sind.

## Die akustische Epistemologie des Internet

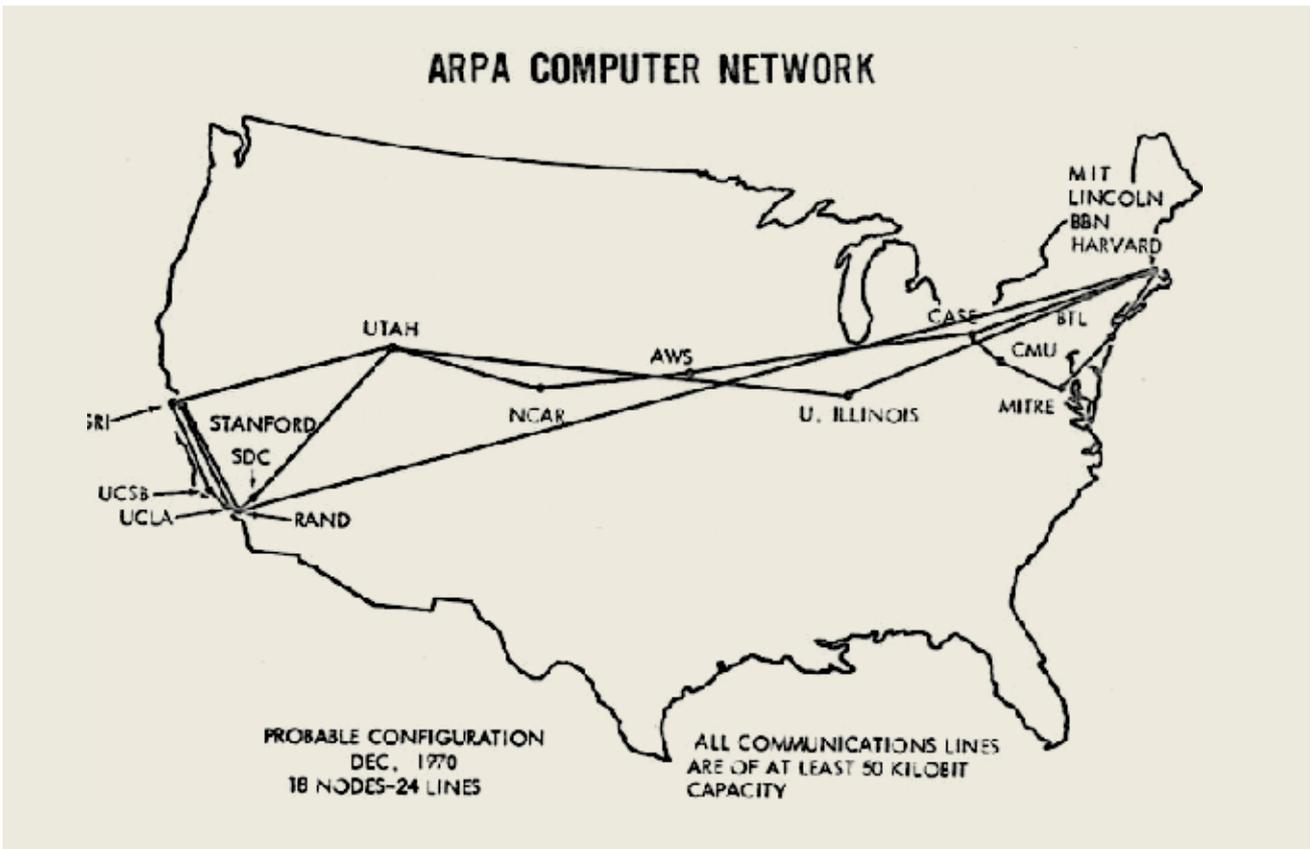
So abstrakt es zunächst erscheint, die Akustizität des Internet erforschen zu wollen, so naheliegend wird es, richtet man die Aufmerksamkeit auf die durch das Konzept des *acoustic space* freigelegten Leerstellen in der Entstehungsgeschichte des Internet. Im Sinne einer medienarchäologischen Vorgehensweise erhalten bis dato als nebensächlich erachtete Einflüsse im Kontext des ARPANET, in dem die Entstehung des Internet begründet liegt [Kasten], neue Bedeutung. Ziel medienarchäologischer Forschung ist es, verschüttete Fundamente und Wissensbestände medientechnologischer Entstehungszusammenhänge aufzudecken und auch untergründige Beziehungen, historische Brüche und scheinbar irrelevante – weil nicht »zum Erfolg führende« – Entwicklungsstränge zu beachten.

Obschon ein Großteil der Computerpioniere der 1940er und 1950er Jahre Mathematiker, Physiker oder auch Elektroingenieure mit Fokus auf die technischen Grundlagen waren, finden sich auffallend viele (psycho)akustisch ausgebildete Forscher, die in den USA an neuralgischen

Seinen Ausgangspunkt nahm das Internet in den USA der 1960er Jahre. Im Zuge des Sputnik-Schocks gründete 1959 das *US Department of Defense* die bis heute bestehende *Advanced Research Projects Agency* (ARPA) (heute: *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA)), deren Funktion es war, Projekte zur Vernetzung und zu fortschrittlichen Technologien anzustoßen und zu finanzieren. Initiale Zielsetzung war es, ein Kommunikationsnetzwerk mit zuverlässigen Signal- und Datenübertragungswegen aufbauen zu lassen. Hierzu wurden zahlreiche von der ARPA finanzierte Projekte ins Leben gerufen und diverse Firmen beteiligt: so z. B. das von J.C.R. Licklider angestoßene *Information Processing Techniques Office* (IPTO) oder die Involvierung von *Bolt Beranek and Newman* (BBN), einer 1948

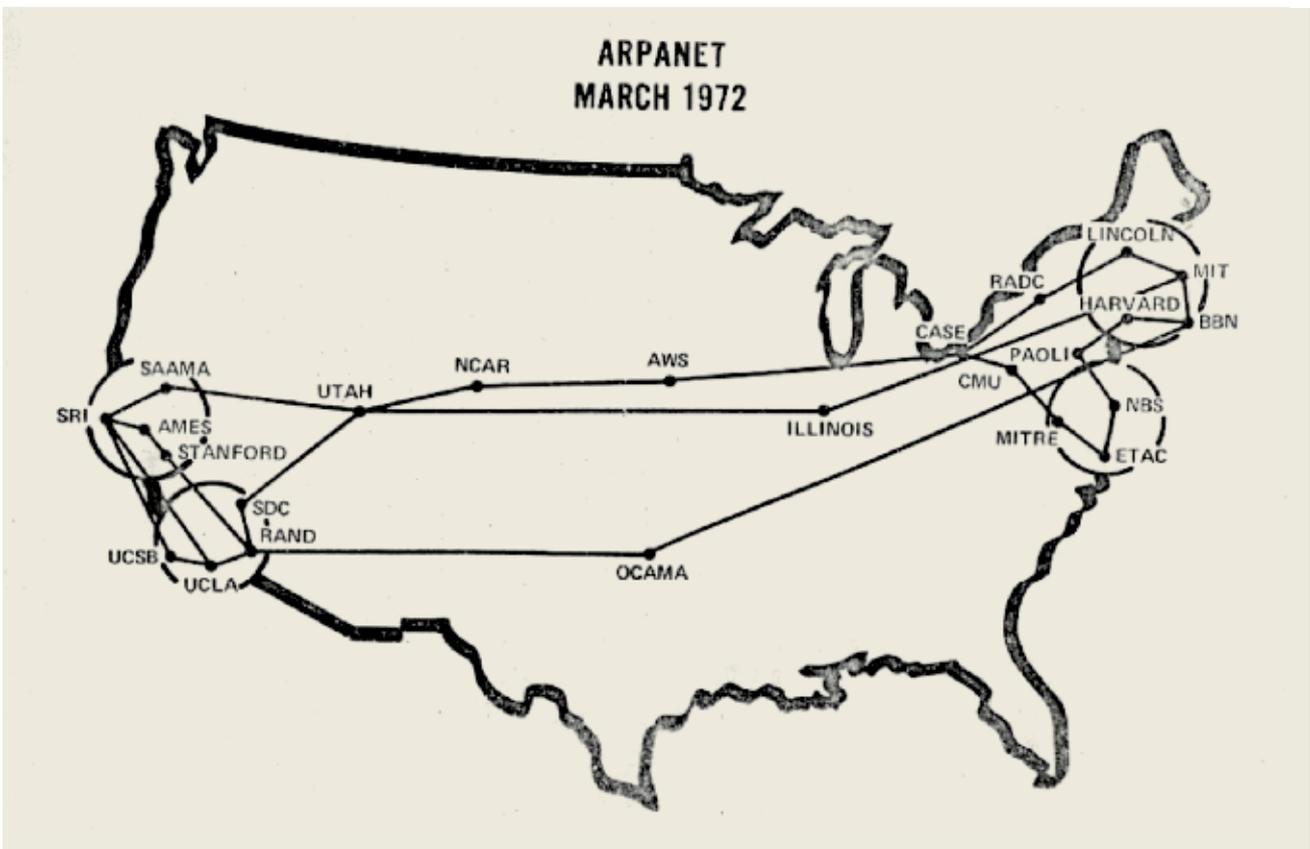
gegründeten Firma für die Beratung in akustischen Fragen und die Umsetzung akustischer Projekte. BBN implementierte das erste Netzwerk und war mit der Einrichtung der *Interface Message Processors* (IMPs) betraut, die die Nachrichtenübertragung zwischen Computern erlaubte. Das daraus resultierende Netzwerk, das sog. ARPANET, verknüpfte zunächst die am Projekt beteiligten Universitäten, und aus anfangs nur drei, dann vier Knotenpunkten erwuchs über wenige Jahre hinweg ein weitverzweigtes Kommunikationsnetzwerk [4 & 5]. In vielfältigen Entwicklungsschritten etablierten sich in den 1970er Jahren standardisierte Netzwerkprotokolle, die 1982/83 im *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) mündeten, das den Zusammenschluss unterschiedlichster

Netzwerke erlaubte, wodurch sich der Begriff des *interconnected networks* zu etablieren begann. Parallel bildeten sich erste Dienste zum Datenaustausch und zur Kommunikation aus (so z. B. E-Mail oder Boards). Mit der Entwicklung von HTML (Hypertext Markup Language) im Jahre 1989 durch Tim Berners-Lee am Schweizer CERN war der Startschuss für die Entwicklung des World Wide Web gelegt. Mit der Öffnung des bis dahin rein wissenschaftlich genutzten Internet für kommerzielle Zwecke im Jahre 1990 sowie der Einführung des ersten grafischen Webbrowsers *Mosaic* im Jahre 1993, der nun auch Nutzern ohne spezifische IT-Kenntnisse den Zugang ermöglichte, begann der Siegeszug der vernetzten, computergestützten Kommunikation, wie wir sie heute kennen.



4 Karte des ARPANET im Dezember 1970 mit 18 Knoten und 24 Verbindungslinien.

Quelle: UCLA & BBN, Wikimedia, CC BY-SA 4.0.



5 Karte des ARPANET im März 1972. Besonders an der Ostküste hat sich die Anzahl der angeschlossenen Knotenpunkte erhöht.

Quelle: UCLA & BBN, Wikimedia, CC BY-SA 4.0.

Punkten der Konzeption, Umsetzung und Implementierung des Internet und seiner (Netzwerk)Struktur beteiligt waren. So sind hier – um nur einige prominente Beispiele auszuwählen – besonders der Psychologe J.C.R. Licklider (1915–1990), der Informatiker und Psychoakustiker Robert W. Taylor (1932–2017) oder auch der (Raum-)Akustiker Leo Beranek (1914–2016) hervorzuheben. Licklider, der häufig als eine Art Vater des ARPANET bezeichnet wird, war in der Experimentellen Psychologie sowie der Psychoakustik beheimatet und erforschte zunächst die Zusammenhänge menschlicher Signalverarbeitung akustischer Schallereignisse, wie z. B. Sprache, und den auftretenden Hörwahrnehmungen. In seiner Position als Gründer des von der ARPA finanzierten *Information Processing Techniques Office* (IPTO) lag sein Interesse in der Vernetzung und dem gegenseitigen Verständnis von Mensch-Technik und Mensch-Mensch und damit auf Kommunikationsprozessen, die von seinen psychologischen Forschungen profitierten. Medienarchäologisch betrachtet ist den bisher als Randphänomene behandelten akustischen Hintergründen Aufmerksamkeit zu schenken und aufzuarbeiten, inwiefern ein akustisches Verständnis von Signalübertragung, Signalverarbeitung und menschlicher Wahrnehmung sich im Internet niederschlug und seine Struktur mitprägte. Weiterhin darf dies nicht singular betrachtet werden, sondern muss mit anderen Wissensbeständen und erkenntnistheoretischen Prozessen in Beziehung gesetzt werden: Zeitgleich zur Konzeptualisierung von computervermittelter und damit vernetzter Kommunikation, die in der Entwicklung des ARPANET mündete, wurde die elektronische Übertragung akustischer Signale in der Nachrichtentechnik, Kybernetik und Informationsästhetik stark thematisiert. Zudem machte die Raumakustik entscheidende Fortschritte, das Konzept des *acoustic space* wurde eingeführt, und in den späten 1960er Jahren wurde in Kanada im von R. Murray Schafer (1933–) ins Leben gerufenen *World Soundscape Project* die Acoustic Ecology entwickelt, die die klangliche Umwelt und ihre soziopolitischen wie kulturellen Auswirkungen auf die Lebenswelt untersucht.

Für die Mitte des 20. Jahrhunderts lässt sich in der Forschung also eine auffällige

Häufung akustischer Forschung und Theoriebildung feststellen, die bisher aufgrund anders gelagerter Forschungsperspektiven nicht zusammengedacht wurden, deren verborgene Verbindungslinien jedoch herauszuarbeiten sind: So bedeutet medienarchäologisch zu forschen, sowohl die Medientechnologien selbst als auch die wissenschaftlichen Bedingungen für das Entstehen von Medien (neu) aufzuarbeiten und mit gegenwärtigen, »neuen« Medien in Beziehung zu setzen. Diese Verbindungen schlugen sich – so die Hypothese – als Akustizität im ARPANET und damit dem Internet nieder und könnten Aufschluss über mediale Effekte liefern, die sich heute in vernetzten kommunikativen Praktiken erkennen lassen.

### Fazit: Medienarchäologie der *acousticness* des Internet

Es ist überfällig, die Wissensfelder zu untersuchen, die zu neuen Theorien und Praktiken führten und das Internet als Resonanzkörper akustischer Wissensbildung zu begreifen und so seiner Beschaffenheit als akustischem Raum Beachtung zu schenken. So wird es möglich, neue Erkenntnisse auf die vielen offenen Fragen bzgl. der digitalen, vernetzten Kultur und ihrer hervorgebrachten Phänomene zu gewinnen – weshalb am Lehrstuhl für Medienwissenschaft diese akustische Epistemologie eingehender aufgearbeitet werden wird. Welche Beschaffenheit(en) und Funktionsweise(n) liegen dem Internet zugrunde, die bisher unbeachtet blieben, aber unentbehrlich sind, um Effekte wie die massive Verbreitung von Fake News oder Rezeptionsweisen von Informationen in der digitalen bzw. Netz-Kultur fassen zu können? Wie ordnet die Beschaffenheit des Internet als »verrauschendes« bzw. *noisy* Medium die Kommunikation und Interaktion neu? Gleichzeitig ist die zugrundeliegende Frage zu stellen: Wie kann bzw. muss das Internet gedacht werden, um die sich verändernden Kommunikationsmodi (be)greifen und beschreiben zu können?

Die Untersuchung dieser Fragen soll in einem sich in Vorbereitung befindenden Forschungsprojekt erfolgen, das auf den hier skizzierten Befunden basiert.

Parallel zu einer medienarchäologischen Re-Lektüre und Re-Konstruktion der Entstehung(skontexte) des Internet im Sinne einer akustischen Epistemologie sowie einer Medienarchäologie der Akustizität müssen hierfür auch mögliche relevante akustische Terminologien und Denkfiguren aus der Signalverarbeitung und Medientheorie (wie bspw. Signal, Noise, Rauschen, Resonanz) aufgearbeitet und auf ihre Erklärungskraft wie theoretische Relevanz überprüft werden. Die Konzeption des Internet als akustischer Raum im McLuhan'schen Sinne kann dazu beitragen, die Internetforschung aus ihrer starken visuellen wie netzwerktheoretischen Verankerung zu lösen und die Funktions- und Kommunikationsweisen des/im Internet dank dieser »akustischen« Perspektive neu verstehen zu können. Ein so zu erarbeitendes, um akustisches Wissen ergänztes Kommunikationsmodell schließlich verspricht, vernetzte mediale Praktiken in ihrer historischen wie aktuellen technologischen, kulturellen, sozialen wie kommunikativen Tragweite neu erfassen zu können.

### Literatur

Bernhard J. Dotzler, Failure? Farewell? Destruction! A short reflection on visual studies or visual studies contra Bildwissenschaft. In: James Elkins, Sunil Manghani, Gustav Frank (Hrsgs.): *Farewell to visual studies*, University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press, 2015, S. 215–217.

Bernhard J. Dotzler, Solveig Ottmann, Noisy Internet! Web Journalism as an Epitome of the Internet's Acousticness. In: Marcus Burkhardt, Mary Shnayien, Katja Grashöfer (Hrsg.), *Explorations in Digital Cultures*, Lüneburg: meson press, 2020, S. 1–22, <https://mediarep.org/handle/doc/15839>.

Marshall McLuhan, Playboy Interview: Marshall McLuhan—A Candid Conversation with the High Priest of Popcult and Metaphysician of Media. *Playboy* (1969), S. 53–72 + 158.

Marshall McLuhan, Eric McLuhan, *Laws of Media: The new Science*, Toronto; Buffalo: University of Toronto Press, 1988.

Stefan Rieger, Medienarchäologie. In: Jens Schröter, Jens (Hrsg.), *Handbuch Medienwissenschaft*, Stuttgart: Metzler, 2014, S. 137–144.



Foto © privat

**Dr. Solveig Ottmann** studierte Sozialpsychologie & -anthropologie sowie Medienwissenschaft in Bochum. Promotion in Medienwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum (2011) zum Thema »Im Anfang war das Experiment. Das Weimarer Radio bei Hans Flesch und Ernst Schoen«, unter gleichnamigem Titel erschienen im Kadmos Kulturverlag Berlin, 2013.

Seit 2014 Lehrkraft für besondere Aufgaben, seit 2018 Akademische Rätin (LfbA) am Lehrstuhl für Medienwissenschaft am Institut für Information und Medien, Sprache und Kultur (I:IMSK) der Universität Regensburg. Zuvor war sie Lehrbeauftragte in Bochum und Mannheim.

Zu den **Forschungsschwerpunkten** der Autorin zählen Radiogeschichte und -theorie, Sound Studies/Wissensgeschichte und Theorie von Akustik, Digitale Medien & Social Media. Die im Beitrag vorgestellten Überlegungen sind Teil eines derzeit in Vorbereitung befindlichen Forschungsprojekts mit dem Arbeitstitel »Das Internet als akustischer Raum«.

## STIPENDIEN FÜR Studierende der Medizin (M/W/D)



Für unser „Förderprogramm Klinikstudent“ suchen wir angehende oder bereits fortgeschrittene Studierende der Medizin, die gemeinsam mit uns Verantwortung übernehmen möchten, um die medizinische Versorgung der Menschen im Landkreis Rottal-Inn auch in Zukunft sicherzustellen.

### UNSER ANGEBOT

Bereits während Ihres Studiums, erhalten Sie eine praxisorientierte, fachliche und persönliche Betreuung durch erfahrene ärztliche Kollegen, die Ihnen während des gesamten Studiums als Mentoren zur Seite stehen. Darüber hinaus beziehen Sie als Stipendiat eine monatliche finanzielle Unterstützung in Höhe von 250,00 Euro im 1. bis 6. Fachsemester, sowie von 400,00 Euro zwischen dem 7. und 12. Fachsemester.

Neben der Möglichkeit, Praktika, Famulaturen sowie PJ-Phasen in allen Fachabteilungen unserer Kliniken und im Notarzdienst zu absolvieren, sowie an internen Fortbildungen und Besprechungen teilzunehmen, können Sie schon als Stipendiat von allen Mitarbeiter Vorteilen der Rottal-Inn Kliniken profitieren.

Nach Abschluss Ihres Studiums, sichern wir unseren Stipendiaten bereits heute einen sicheren und heimatnahen Arbeitsplatz, mit der Möglichkeit einer qualitativ hochwertigen Weiterbildung, in einem kompetenten und motivierten Team zu.

### NEUGIERIG GEWORDEN?

Dann bewerben Sie sich mit einem Schreiben zu Ihren Zukunftsplänen, Lebenslauf sowie Leistungsnachweisen und Zeugnissen über unser Stellenportal auf unserer Homepage unter [www.rottalinnkliniken.de](http://www.rottalinnkliniken.de).

Für alle Fragen stehen Ihnen bereits vorab Herr Dr. Klaus Kienle, Ärztlicher Direktor, unter Telefon **08721/983-7101** sowie Herr Jürgen Kaindl, Leiter Personal, unter Telefon **08721/983-2110** gerne zur Verfügung.