



GDCh

Gesellschaft  
Deutscher Chemiker

Fachgruppe  
Analytische Chemie

**Die Analytik und die Pandemie**

**Moderne Materialanalytik**

**DGMS-Jahrestagung**

Mitteilungsblatt  
2+3/2020



ISSN 0939-0065



GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER



**Arbeitskreis  
Analytik mit Radionukliden &  
Hochleistungsstrahlenquellen  
(ARH)**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Ulrich W. Scherer  
Mannheim  
u.scherer@hs-mannheim.de

**Arbeitskreis  
Archäometrie**

Vorsitz 2019-2022  
Dr. Stefan Röhrs  
Berlin  
s.roehrs@smb.spk-berlin.de

**Arbeitskreis  
Chemische Kristallographie**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Iris Oppel  
Aachen  
iris.oppel@ac.rwth-aachen.de

**Arbeitskreis  
Chemometrik &  
Qualitätssicherung**

Vorsitz 2020-2023  
noch nicht konstituiert

**Arbeitskreis  
Chemo- & Biosensoren**

Vorsitz 2017-2020  
Dr. Michael Steinwand  
Owingen  
msteinwand@innovendia.de

**Fachgruppe  
Analytische Chemie**



**Vorstand 2020-2023**

Vorsitz  
Prof. Dr. Carolin Huhn  
Tübingen  
carolin.huhn@uni-tuebingen.de

Stellvertretender Vorsitz  
Dr. Michael Art  
Darmstadt

Dr. Martin Wende  
Ludwigshafen

Beisitz  
Jens Fangmeyer  
Münster

Dr. Heike Gleisner  
Jena

Prof. Dr. Uwe Karst  
Münster

Dr. Maria Viehoff  
Darmstadt

Prof. Dr. Carla Vogt  
Freiburg

**Deutscher Arbeitskreis  
für Analytische Spektroskopie  
(DAAS)**

Vorsitz 2019-2022  
Dr. Martin Wende  
Ludwigshafen  
martin.wende@basf.com

**Arbeitskreis  
Elektrochemische  
Analysenmethoden (ELACH)**

Vorsitz 2020-2023  
Prof. Dr. Frank-Michael Matysik  
Regensburg  
frank-michael.matysik@chemie.uni-r.de

**Arbeitskreis  
Prozessanalytik (PAT)**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Christoph Herwig  
Wien  
ak-prozessanalytik@gdch.de

**Arbeitskreis  
Separation Science**

Vorsitz 2020-2023  
Dr. Martin Vogel  
Münster  
martin.vogel@uni-muenster.de

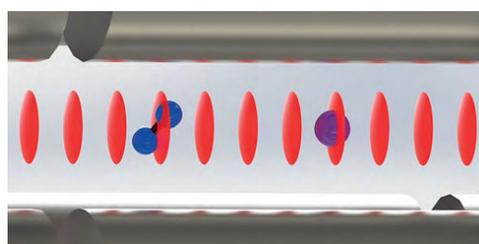
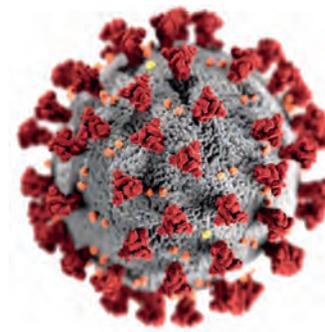
**Industrieforum Analytik**

Sprecher  
Dr. Joachim Richert  
joachim.richert@basf.com

**Mitglieder**

## Inhalt 2+3/2020

<b>Editorial</b>	4
<b>Analytik in Deutschland</b>	
Materialanalytik bei Tascon	5
<b>Chemie Aktuell</b>	
Störungsfreie Untersuchung v. Molekülen	7
Echtzeitbeobachtung d. Biomineralisation	8
Einblicke in die Methanolsynthese	9
Mikroplastikextraktion v. Umweltproben	10
<b>Medien</b>	
ABC in Kürze	11
Publikationen in Pandemiezeiten	13
<b>Corona-Spezial:</b>	
<b>Die Analytik und die Pandemie</b>	
Die stillen Helfer in Zeiten von Corona	15
Goldgräberstimmung und Schlafmangel	19
Gute und schlechte Nachrichten für die Forschung	21
Das Digital-Experiment	23
Virtuelle Konferenzen	25
Virtuelle Messen	27
Rede, damit ich Dich sehe!	28
Kläranlagen als Frühwarnsystem	30
Diagnostische Corona-Tests	32
„Ein Assay muss wirklich 100prozentig spezifisch für das Virus sein“	34
Der große Run auf die Virentests	36
„Unser Verfahren unterliegt nicht den Engpässen der klassischen Corona-Tests“	38
Tauschbörse für Corona-Tests	39
<b>Tagungen</b>	
DGMS-Jahrestagung und ICP-MS-Anwendertreffen	43
Ankündigungen	46
<b>Preise &amp; Stipendien</b>	46
<b>Personalia: Geburtstage</b>	48
<b>GDCh-Fortbildungen</b>	50
<b>Impressum</b>	50



## Editorial

### Liebe Mitglieder der Fachgruppe Analytische Chemie,

Corona. Mehr muss man gar nicht sagen. Jeden von uns hat die Pandemie eiskalt erwischt und unser aller Leben auf den Kopf gestellt. Nur wenige Tage nach Druck des letzten Mitteilungsblatts wurde die *analytica* in München abgesagt. Danach ging es Schlag auf Schlag. Plötzlich arbeitet beinahe jeder aus dem Homeoffice, viele zappen von einer Zoom-Video-Konferenz in die nächste, während gleichzeitig die Kinder spielen wollen oder Hilfe bei den Hausaufgaben brauchen. Wer noch ins Labor geht, soll dabei dank Schichtarbeit und geteilten Teams möglichst wenigen Kollegen begegnen – alle Mitmenschen sind plötzlich potenzielle Virenträger. Lehrende kämpfen sich durch Software, um Videomaterial zu erstellen, und digitalisieren Praktika – soweit möglich. Konferenzen wird es auch in den nächsten Monaten keine geben. Für die *analytica* gibt es jetzt immerhin einen neuen Termin, vom 19. bis 22. Oktober. Die ANAKON, ursprünglich geplant für den 22. bis 25. März 2021, wird allerdings ins Jahr 2022 verlegt, findet dann also an zwei aufeinanderfolgenden Jahren statt.

Und ja, alles dauert länger. Fast alle von uns haben in den letzten Monaten Unglaubliches geleistet, haben den Spagat zwischen Familie und Beruf gemeistert, irgendwo doch noch Desinfektionsmittel und Mundschutz aufgetrieben, Schichtbetrieb erarbeitet und sich in die (Un)tiefen der Digitalisierung begeben. Aber sicherlich haben wir alle auch schöne und berührende Momente erlebt, ganz besondere Situationen, die es ohne die Pandemie nie gegeben hätte.

Sicher haben Sie es schon bemerkt: Diese Ausgabe des Mitteilungsblatts ist dicker als gewöhnlich, es ist eine Doppelausgabe, da wir einerseits kein Heft zur *analytica* mehr machen konnten, andererseits aber auch als Fachgruppe Verantwortung übernehmen wollen. Das Besondere an dieser Ausgabe ist: Anstelle von Wissen-



Carolin Huhn



Brigitte Osterath

schaftlern, Fachgruppenmitgliedern oder anderen Fachleuten stammen diesmal die meisten Artikel von freiberuflichen Wissenschaftsjournalisten und Kommunikationsexperten. Die Fachgruppe Analytische Chemie unterstützt damit die Menschen, die unter der Coronakrise mit am meisten zu leiden haben: Freiberufler und Selbstständige. Die Honorare sollen den Autoren in diesen harten Zeiten helfen – umgekehrt hat uns ihr Beitrag ermöglicht, ein vielfältiges Heft mit hervorragend recherchierten Artikeln aus vielen unterschiedlichen Blickrichtungen zu den verschiedensten Themen zusammenzustellen.

Gleichzeitig aber müssen wir als Fachgruppe die Gesamtfinanzen der GDCh im Auge behalten, sodass wir die Kosten durch das Ausfallenlassen eines Mitteilungsblatts wieder einsparen. Wir hoffen, dass Ihnen dieses etwas dickere Mitteilungsblatt ein guter Ausgleich ist. In ihm beleuchten wir, wie das neue Coronavirus Sars-CoV-2 den Betrieb in den Analytiklaboren verändert hat – ebenso den Wissenschaftsbetrieb und die Lehre. Wenn Reisen nicht mehr möglich sind und jeder 1,5 bis 2 Meter Abstand zum Nächsten halten muss, bleibt das schließlich nicht ohne Folgen.

Umgekehrt ist die Analytik eine Fachrichtung, die einen großen Teil zur Bewältigung der Pandemie beitragen kann. Ohne PCR-Tests auf das Virus wüssten wir gar nicht, ob jemand infiziert ist. Und auch Antikörpertests werden in Zukunft eine bedeutende Rolle in der Epidemiologie und dem Managen der Lockerungen und Einschränkungen spielen. Sei es bei der

Entwicklung neuer Medikamente oder von Impfstoffen – immer und überall läuft nichts ohne die analytische Chemie. Diesen Beitrag sehen wir uns genauer an.

Möglich, dass Corona die Uhr nur vorgestellt hat. Vermutlich hätten einige Veränderungen im Zuge des Klimawandels und der fortschreitenden Digitalisierung früher oder später sowieso Einzug gehalten – wenn auch nicht in dieser Vollständigkeit und mit dieser Heftigkeit. Erst rückblickend werden wir in der Lage sein zu verstehen, welche längerfristigen Veränderungen die Pandemie bewirkt hat. Welche Veränderungen werden in Lehre und Ausbildung bleiben? Welchen Einfluss wird die Wissenschaft zukünftig in der Politik haben? Wird sich deren Anerkennung in der Bevölkerung ändern? Welche Firmen wird es noch geben, welche sind vielleicht sogar Gewinner der Pandemie? Gerade in der Analytik haben wir ja einige „hidden champions“.

Unsere Verantwortung nehmen wir in diesem Heft auch in ganz anderer Form wahr. Ein Mitglied rügte uns zu Recht, dass unser Mitteilungsblatt in Plastikfolie eingeschweißt verschickt wird. Wir haben nun reagiert: Seit der letzten Ausgabe erhalten Sie das Mitteilungsblatt nun immer im wiederverwertbaren DIN-A4-Umschlag. Das ist eine Änderung, die mit Corona überhaupt gar nichts zu tun hat.

Mit herzlichen Grüßen

Carolin Huhn,  
Vorsitzende der  
Fachgruppe Analytische Chemie

und Brigitte Osterath,  
Redakteurin des Mitteilungsblatts

## Moderne Materialanalytik: leistungsstarkes Werkzeug in Qualitätssicherung und Fehleranalytik

Die Anforderungen an Personal und Geräte in der instrumentellen Analytik steigen stetig. Das Ziel: analytische Ergebnisse und Informationen möglichst kostengünstig und in immer kürzeren Zeiträumen für die Bereiche Forschung und Entwicklung, Produktion oder After Sales auf verständliche Art und Weise bereitzustellen. In Unternehmen gilt dies insbesondere für die Qualitätssicherung und Fehleranalytik. Diese Abteilungen sind oftmals eng mit oben genannten Bereichen verzahnt.

Der Fokus der Analytik liegt dabei, vereinfacht gesagt, zumeist auf drei Hauptfragen: Welche Substanz (Identifizierung) befindet sich wo auf der zu untersuchenden Probe (Lokalisierung), und in welcher Konzentration ist diese Substanz vorhanden (Quantifizierung)?

So vielfältig und unterschiedlich die Fragestellungen, so vielfältig sind auch die verwendeten analytischen Methoden. Für viele der drei Hauptfragen sind etablierte Methoden verfügbar, wie die LC-MS in der Molekülanalytik und die ICP-MS in der Elementanalytik. Dies gilt besonders für die Routineanalytik in der Qualitätssicherung. Treten aber Besonderheiten auf, beispielsweise unbekannte Ver-

unreinigungen in Ausgangsmaterialien oder auf Werkstoffen, so kann dies zu Kundenreklamationen oder sogar zum Komplettausfall ganzer Produktionsprozesse führen. Etablierte Standardmethoden kommen dann an die Grenzen ihrer Analysemöglichkeiten, und weiterführende Techniken müssen gezielt eingesetzt werden.

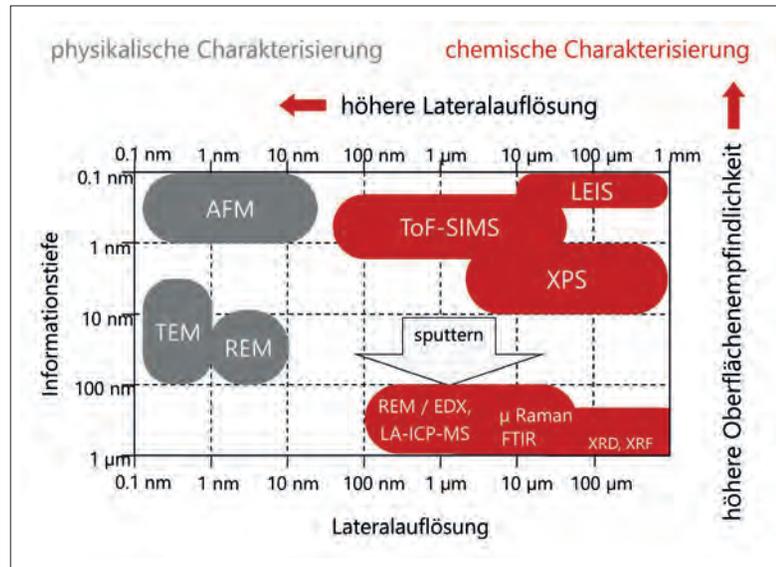


Abb. 1. Oberflächenanalytische Verfahren, unterteilt nach erreichbarer Lateralauflösung und Informationstiefe. Verfahren, die chemische Informationen über die Probe liefern (Zusammensetzung), sind rot dargestellt; Techniken, die physikalische Informationen liefern (Struktur) grau.

Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem analytischen Werkzeugkasten der Material- und Oberflächenanalytik, geordnet nach lateraler Auflösung und Informationstiefe der Methoden. Wie man sieht, gibt es nicht die eine geeignete Technik; stattdessen ist eine sinnvolle Methodenauswahl zu treffen, um analytischen Herausforderungen zu begegnen. Neben den bekannteren Techniken Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) hat sich die Flugzeit-Sekundärionenmassenspektrometrie (ToF-SIMS) als im Alltag besonders leistungsfähig erwiesen.

### Vorteile der ToF-SIMS

Die wachsende Beliebtheit der ToF-SIMS gründet im Wesentlichen auf den Leistungsdaten dieser Technik: Sie ermöglicht unter anderem die simultane Detektion von molekularen und elementaren Probenbestandteilen. Dabei lassen sich alle Elemente des Periodensystems sowie Moleküle mit einer Masse von bis zu 3000 Da mit

### Über die Tascon GmbH

Die Tascon GmbH bietet seit über 20 Jahren analytische Dienstleistungen rund um die Charakterisierung von Materialien und deren Ober- und Grenzflächen. 15 Mitarbeiter an zwei deutschen und einem US-Standort kümmern sich dabei um die Belange der Kundschaft. Neben unseren Fokustechniken ToF-SIMS, XPS, REM-EDX und LEIS bieten wir eine Vielzahl weiterer Techniken über unser Labor- und Expertennetzwerk an. Unser Prüflabor ist flexibel akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018. Forschung und Entwicklung hat bei Tascon einen besonders hohen Stellenwert: Neben der Ausbildung von Doktoranden sowie von Master- und Bachelorstudenten in Kooperation mit der Universität Münster ist die Mitarbeit in öffentlich geförderten Projekten seit vielen Jahren ein wichtiger Bestandteil der Firmenphilosophie. So gelingt es uns, aktuelle Forschungsergebnisse zu generieren und unsere Kunden an den allerneuesten Erkenntnissen in der Materialanalytik teilhaben zu lassen.

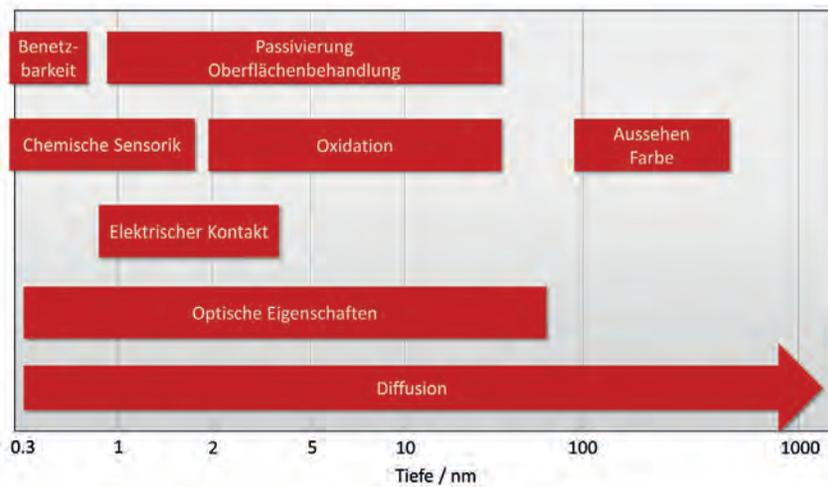


Abb. 2. Materialeigenschaften von Festkörpern: Tiefenbereiche für unterschiedliche Oberflächenphänomene  
(Quelle: M. Henzler, W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Stuttgart 1991.)

einer hohen Empfindlichkeit analysieren (größere Moleküle > 3000 Da als charakteristische Fragmente). Somit eignet sich die Technik zum Screening ohne weitere Probenvorkenntnisse.

Zur Analyse mit ToF-SIMS werden Primärionen auf die Oberfläche der Probe beschleunigt, was unter anderem zu einer Emission von charakteristischen Sekundärionen aus der Probenoberfläche führt. Zwar ist die ToF-SIMS mit einer Informationstiefe von ein bis drei atomaren Monolagen ausgesprochen oberflächenempfindlich, allerdings erlaubt ein teilweiser Abtrag der Oberfläche in Schritten von je wenigen Nanometern die Informationstiefe auf mehrere Mikrometer zu erweitern (Abbildung 1, S. 5). Grundsätzlich erweist sich die Oberflächenempfindlichkeit der ToF-SIMS in vielen Bereichen als großer Vorteil.

**Damit es glänzt und klebt – die Bedeutung der Oberfläche**

Die Funktionalität von Katalysatoren und Nanopartikeln wird von ihrer Oberfläche maßgeblich beeinflusst. Auch für die Benetzbarkeit in zum Beispiel Klebe- und Fügeprozessen ist die Oberflächenbeschaffenheit von großer Bedeutung. Allerdings hängen auch eine Reihe weiterer wichtiger Materialeigenschaften von der chemischen Zusammensetzung der äußersten Nanometer ihrer Oberfläche ab, etwa optische Eigenschaften bei Lacken und Beschichtungen oder das Oxidati-

onsverhalten von Batteriematerialien (Abbildung 2). Daher ist es bei vielen Fragen sinnvoll, zunächst die Oberfläche genauer zu betrachten.

**Screening der Probe als Baustein in der Fehleranalytik**

Kommt es zu Produktfehlern bei F&E, in der Produktion oder zu Kundenreklamationen können die Probleme vielfältig sein. Produktfehler können sich äußern durch:

- Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit
- Verfärbungen von Materialien

- Haftversagen von Verklebungen oder Beschichtungen
- Kontaminationen.

In vielen Fällen ist in der Fehleranalytik allerdings nicht genau bekannt, welche Substanz die Probleme im Prozess verursacht. So kann beispielsweise die Verfärbung eines Materials auf verschiedene Fehlermechanismen zurückzuführen sein. Fremdkontaminationen aus dem Produktionsprozess können ebenso wie Ausblühungen eines Additivs zu Verfärbungen führen, aber auch Degradationsprozesse des Materials können Verfärbungen verursachen. Bei Verklebungen und Beschichtungen gibt es viele Substanzen, die die Oberflächenspannung herabsetzen und zu Benetzungsstörungen auf dem Substrat führen können. Oftmals reichen kleinste Mengen, um die Produktherstellung zu stören. In beiden Fällen gilt es, die Problemsubstanzen zu identifizieren und den Fehler zu beheben.

Die ToF-SIMS eignet sich insbesondere in der Fehleranalytik hervorragend, um Proben zu analysieren und zu screenen und so eine Aussage zur chemischen Zusammensetzung zu machen. Dabei besteht keinerlei Limitierung in der Probenbeschaffenheit: Öle lassen sich genauso wie Pulver, Feststoffe und Rückstände von Flüssigkeiten analysieren.



Abb. 3. ToF-SIMS-Makro-Analyse einer 2-Euro-Münze. Die Abbildung zeigt die laterale Verteilung elementarer Komponenten (Lithium, Natrium, Nickel, Kupfer, Zink) und molekularer Komponenten (Glycerolmonostearat (GMS), aliphatische Kohlenwasserstoffe und Polysiloxan) auf der Oberfläche.

Auch unterschiedliche Materialien lassen sich untersuchen, darunter Metalle, Gläser, Polymere und Kunststoffe sowie Gummi. Es ist möglich, Proben mit Größen von wenigen Nanometern bis hin zu einigen Zentimetern zu analysieren. Lediglich die Vakuumkompatibilität sollte gegeben sein. Allerdings gibt es technische Möglichkeiten, diese Limitierung zu umgehen.

Neben der einfachen Spektrometrie auf kleinen Probenbereichen bietet die ToF-SIMS außerdem die Möglichkeit zur orts aufgelösten 2-D-Analyse von Oberflächen, um Substanzen zu lokalisieren. Dabei ist eine Analyse von Proben bis zu 9 mal 9 cm<sup>2</sup> möglich. Abbildung 3 zeigt eine bildgebende ToF-SIMS-Analyse einer 2-Euro-Münze. An diesem Beispiel zeigen sich die Screening-Möglichkeiten der ToF-SIMS: Ohne jegliches Vorwissen würde man allenfalls die Legierungsbestandteile Nickel, Kupfer und Zink erwarten. Hier wird zusätzlich Lithium aus dem Fügehilfsmittel Lithiumstearat im Fügespalt nachgewiesen. Außerdem weist die Oberfläche organische Kontaminationen auf, die sich im Wesentlichen auf Fingerfette und Handcremes zurückführen lassen (Stearate, GMS, Silikone).

#### Fazit

Die Anwendung unterschiedlicher oberflächenanalytischer Techniken führt zu einem aussagekräftigen Bild der chemischen Zusammensetzung einer Oberfläche. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich entlang der gesamten Prozesskette nutzen: von Forschung und Entwicklung über die Produktion bis hin zu After Sales. Die ToF-SIMS sowie die gezeigten Beispiele sind dabei nur kleine Ausschnitte aus einem leistungsstarken und umfangreichen analytischen Werkzeugkasten, der problemlos auf eine Vielzahl von Proben anwendbar ist.

Karsten Lamann und Birgit Hagenhoff  
Tascon GmbH, Münster  
karsten.lamann@tascon-gmbh.de  
www.tascon.eu

## Chemie aktuell

### Störungsfreie Untersuchung von einzelnen Molekülen

*Anwendungen in Quantenwissenschaften, Spektroskopie und Chemie möglich*

Forscher der Universität Basel haben eine neue Methode entwickelt, mit der sich einzelne isolierte Moleküle präzise untersuchen lassen – ohne dabei das Molekül zu zerstören oder auch nur seinen Quantenzustand zu beeinflussen. Das höchst empfindliche Verfahren ist breit anwendbar, was eine Reihe von neuen Anwendungen in den Quantenwissenschaften, der Spektroskopie und der Chemie eröffnet.

Spektroskopische Untersuchungen beruhen auf der Wechselwirkung von Materie mit Licht und sind das wichtigste Werkzeug zur Untersuchung der Eigenschaften von Molekülen. In der Regel wird eine Probe mit unzähligen Molekülen direkt bestrahlt. Die Moleküle können dabei nur Licht bei wohldefinierten Wellenlängen absorbieren, die genau der Differenz zwischen zwei quantenmechanischen Energiezuständen entsprechen. Man spricht dabei von einer Anregung spektroskopischer Übergänge.

Die Moleküle werden bei diesen Anregungen gestört und wechseln ihren Quantenzustand. In vielen Experimenten werden die Moleküle sogar chemisch zerstört, um die Anregungen zu detektieren. Aus der Analyse der Wellenlänge und der Intensität der Übergänge lassen sich Informationen über die chemische Struktur und über molekulare Bewegungen

wie Drehungen und Schwingungen gewinnen.

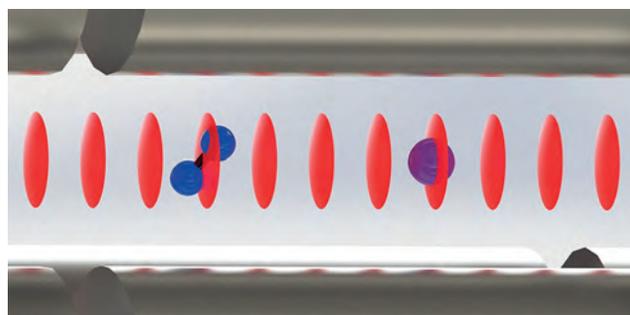
Inspiziert von Methoden der Quantenwissenschaften zur Manipulation von Atomen entwickelte die Forschungsgruppe von Stefan Willitsch an der Universität Basel eine neue spektroskopische Methode, bei der nur ein einzelnes Molekül, hier als Beispiel ein geladenes Stickstoffmolekül, auf indirektem Weg untersucht wird – ohne dass das Molekül dabei zerstört oder sein Quantenzustand geändert wird.

Hierfür wird das Molekül in einer Radiofrequenz-Falle eingefangen und nahe an den absoluten Temperaturnullpunkt (ca. –273 °C) abgekühlt. Dafür ist ein Fremdatom – hier ein geladenes Calciumatom – nötig, das direkt daneben lokalisiert ist. Diese räumliche Nachbarschaft ist auch für die spätere spektroskopische Untersuchung des Moleküls essenziell.

#### Molekül im optischen Gitter

Zwei fokussierte und gebündelte Laserstrahlen, die auf das Molekül gerichtet sind – ein sogenanntes optisches Gitter –, erzeugen dann eine Kraft auf das Molekül. Diese Kraft ist umso stärker, je näher die eingestrahlte Wellenlänge einem spektroskopischen Übergang des Moleküls entspricht, ohne es dabei jedoch spektroskopisch anzuregen.

Eine Bewegung des Gitters führt dazu, dass das Molekül anfängt, in



Ein geladenes Stickstoffmolekül wird von einem Calcium-Ion in einem optischen Gitter störungsfrei ausgelesen. (Foto: Universität Basel, Departmente Chemie)

der Falle zu schwingen, und zwar umso mehr, je stärker die optische Kraft wirkt. Diese Bewegung überträgt sich auf das benachbarte Calciumatom und kann dort detektiert werden. So kann dieselbe Information über das Molekül gewonnen werden wie bei einer konventionellen spektroskopischen Anregung.

Die neue Methode, die die Forscher als eine Art von Kraftspektroskopie bezeichnen, verfolgt gleich mehrere neuartige Ansätze. Zum einen erfolgt sie an einem einzigen isolierten Molekül. Zum anderen ist sie störungsfrei, da sie indirekt (über das benachbarte Atom) und ohne eine direkte Anregung spektroskopischer Übergänge erfolgt. Damit bleibt der Quantenzustand des Moleküls intakt, sodass die Messung beliebig oft wiederholt werden kann. Dies führt dazu, dass das Messverfahren um mehrere Größenordnungen empfindlicher ist als gängige Spektroskopiemethoden, die auf der direkten Anregung und Zerstörung einer großen Anzahl von Molekülen beruhen.

### Bausteine für extrem präzise Uhren und Quantencomputer

Willitsch sieht zahlreiche potenzielle Anwendungsgebiete dieser Methode: „Unsere Kraftspektroskopie erlaubt extrem präzise Messungen an Molekülen, die durch die bisherigen Methoden so nicht möglich waren. Mit dem neuen Verfahren lassen sich Moleküleigenschaften und chemische Reaktionen sehr empfindlich und unter präzise definierten Bedingungen auf der Ebene einzelner Moleküle untersuchen. Es erlaubt auch Zugang zu fundamentalen Fragestellungen – etwa zu jener, ob die Naturkonstanten tatsächlich konstant sind oder sich mit der Zeit ändern. Als praktische Anwendungen wären der Bau einer extrem präzisen molekularen Uhr denkbar oder der Einsatz von Molekülen als Bausteine eines Quantencomputers.“

Originalpublikation:

M. Sinhal, Z. Meir, K. Najafian, G. Hegi, S. Willitsch, „Quantum-non-demolition state detection and spectroscopy of single trapped molecules“, *Science* 2020.

Quelle: Universität Basel

## Echtzeitbeobachtung der Biomineralisation

In einer Studie in *Analytical Chemistry* stellt ein Team um ERC-Preisträger Dennis Kurzbach von der Fakultät für Chemie der Universität Wien eine neue Methodik vor, mit der es die sehr schnell ablaufende Mineralisation des Calciumphosphats in Echtzeit beobachten konnte – ein zentraler Prozess der Natur, zum Beispiel zum Aufbau von Knochen, Panzern und Zähnen. Das Verfahren basiert auf der nächsten Generation der NMR-Spektroskopie, die neues Wissen über die Effizienz von Naturmaterialien schafft.

„Um funktionelle Materialien und Ersatzwerkstoffe effizient zu designen, gibt es keine bessere Inspiration als die Natur, liefert sie doch evolutionär erprobte Konzepte“, sagt Dennis Kurzbach vom Institut für Biologische Chemie. Mit Kollegen der Pariser Sorbonne wendete der Forscher eine gemeinsame Weiterentwicklung der NMR-Spektroskopie darauf an, die Geheimnisse der Biomineralisation zu lüften.

### Aufklären, wo bisher Präzision fehlte

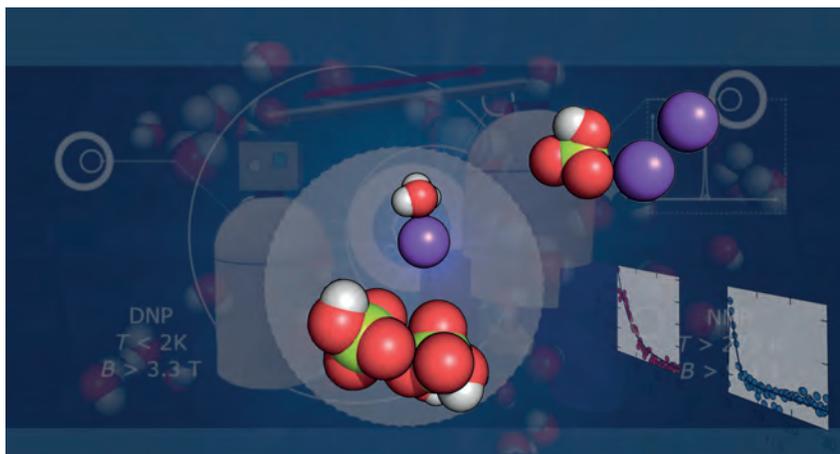
NMR (nuclear magnetic resonance) ist eine der wichtigsten Methoden, um Strukturen von Molekülen in Lösung zu ermitteln, allerdings mit eingeschränkter Auflösung. Um aufbauend auf die NMR-Spektroskopie eine Echtzeitbeobachtung von Pro-

zessen zu ermöglichen, entwickelte das Team um Dennis Kurzbach einen neuen Prototyp.

Dieser ermöglicht mithilfe der sogenannten Hyperpolarisation (genauer Dissolution Dynamic Nuclear Polarization, kurz D-DNP) eine bis zu 10 000-fache Signalverstärkung bei der NMR-Messung. Kurzbachs D-DNP-Prototyp erlaubt es damit, schnelle Prozesse – selbst im Millisekundenbereich – zeitlich aufzulösen und dabei einzelne Atome zu unterscheiden. Der Prototyp beinhaltet ein bereits patentiertes System, welches in Millisekunden die zu untersuchenden Substanzen mischen und die Messung starten kann.

### Ausfällung ionischer Feststoffe aus Lösung

Der Wiener Methodenexperte Dennis Kurzbach startete den Proof-of-Concept mit seinem Paris Kollegen Thierry Azais, der die Biomineralisation im Anfangsstadium verstehen wollte. In der aktuellen Studie konnten sie zeigen, dass es beim Aufeinandertreffen von Calcium- und Phosphat-Ionen in Lösung innerhalb von Millisekunden zur Bildung einer Vorstufe von Kristallisationskeimen kommt. „Diese neue Spezies im Kristallisationsprozess konnten wir erstmals analytisch festnageln und mit unseren hochauflösenden Methoden beobachten“, so Kurzbach, der im



Beim Aufeinandertreffen von Calcium- und Phosphat-Ionen in Lösung kommt es innerhalb von Millisekunden zur Bildung einer Vorstufe von Kristallisationskeimen. (Graphik: Dennis Kurzbach)

Rahmen seines ERC Starting Grant die Spitzentechnologie in das NMR-Zentrum der Fakultät für Chemie einbringt.

Mit ihren neuen Einblicken und Technologie steuern die Forscher zudem Material zu einem langjährigen Disput um die Theorie hinter der Biomineralisation von Calciumphosphat bei. „Manche zweifeln an, dass diese Vorstufen zu den Kristallisationskeimen in den über Jahrzehnte entwickelten klassischen theoretischen Erklärungsrahmen passen“, sagt Dennis Kurzbach.

*Originalpublikation:*

*E. M. M. Weber, T. Kress, D. Abergel, S. Sewsun, T. Azais, D. Kurzbach, "Assessing the onset of calcium phosphate nucleation by hyperpolarized real-time NMR", Analytical Chemistry 2020.*

*Quelle: Universität Wien*

## Einblicke in die Methanolsynthese

### *Dynamischer Betrieb einer Miniplant-Anlage*

■ Im Rahmen des Projekts „Power-to-Methanol – Grünes Methanol“ hat das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE im Dezember 2019 eine Miniplant-Anlage zur Methanolsynthese, also der Herstellung von Methanol aus Wasserstoff und CO<sub>2</sub>, erfolgreich in Betrieb genommen. Die Miniplant-Anlage zeichnet sich durch eine zeitlich und räumlich hochauflösende Messtechnik aus. Der Aufbau ermöglicht die Erforschung u.a. der Methanolsynthese im Rahmen sogenannter Power-to-Liquid-Prozesse im industrienahen Maßstab. Schwerpunkte der Untersuchungen sind hierbei der dynamische Reaktorbetrieb sowie unkonventionelle Gaszusammensetzungen aus der Kopplung von elektrolytischem Wasserstoff mit CO<sub>2</sub>-haltigen Gasströmen.

Methanol ist mit einer Jahresproduktion von über 100 Mio. Tonnen bereits heute eine der wichtigsten Basischemikalien weltweit. Die konventionellen Herstellungsprozesse basie-

ren auf fossilen Rohstoffen wie Erdgas, Kohle oder Erdöl, wurden in den vergangenen Jahrzehnten technisch etabliert, verursachen jedoch hohe CO<sub>2</sub>-Treibhausgasemissionen. „Dagegen bietet die Methanolsynthese im Rahmen sogenannter Power-to-Liquid-Verfahren das Potenzial, CO<sub>2</sub> beispielsweise aus Biomasse zu binden und im Kreislauf zu führen“, erklärt Achim Schaadt, Abteilungsleiter Thermochemische Prozesse am Fraunhofer ISE.

Das Projekt „Power-to-Methanol – Grünes Methanol“, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert und von der Dechema geleitet wird, erforscht diese Art von Alternativen. Die industriellen Partner sind CropEnergies als Mitglied der Südzucker-Gruppe, der Spezialchemiekonzern Clariant sowie ThyssenKrupp Industrial Solutions. Akademische Partner sind die Fraunhofer-Institute IGB und UMSICHT sowie die TU Bergakademie Freiberg. „Ziel des Projekts ist eine wissenschaftliche und wirtschaftliche Betrachtung der Machbarkeit einer Methanolsynthese aus erneuerbaren Energien und biogenem CO<sub>2</sub> aus einer Bioraffinerie zur Herstellung von erneuerbarem Ethanol“, so Projektleiter Max Hadrich, Teamleiter Power-to-Liquids am Fraunhofer ISE.

### **Untersuchung der Dynamik der Methanolsynthese**

■ Die Miniplant-Anlage setzt Wasserstoff und CO<sub>2</sub> in einem kontinuierlichen Prozess zu Methanol um. Dabei wird Wärme frei, und es entsteht Wasser als Nebenprodukt. Zur fundierten großtechnischen Umsetzung dieses Verfahrens in Kombination mit einer Bioraffinerie sind auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft jedoch noch einige Fragestellungen offen. So führen beispielsweise solch hohe CO<sub>2</sub>-Anteile im Synthesegas zu einer beschleunigten Alterung des eingesetzten Katalysators und zu verringerten chemischen Umsätzen. Ferner können eventuelle Schwankungen in der Produktion des aus fluktuierenden erneuerbaren Energien hergestellten Wasserstoffs, ebenso wie Schwankungen im gekoppelten Pro-



*Scale-Down-Miniplant zur Erforschung der Methanolsynthese (Foto: Fraunhofer ISE)*

zess zur Bereitstellung von CO<sub>2</sub> einen dynamischen Synthesebetrieb erfordern. „Hieraus ergeben sich vielfältige Kombinationen technischer Arbeitspunkte, die erst einmal untersucht werden müssen, bevor eine nachhaltige Methanolsynthese im Industriemaßstab umgesetzt werden kann. Eine solche Dynamik ist bei heutigen Prozessen schlicht nicht vorgesehen“, erklärt Florian Nestler, Doktorand am Fraunhofer ISE. Andreas Geisbauer, Power-to-Liquid-Experte beim Projektpartner Clariant bestätigt: „Methanol aus CO<sub>2</sub> und ‚grünem‘ Wasserstoff zu produzieren, stellt hohe Anforderungen an Katalysatoren. Die neue Anlage ist ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg, optimale Katalysatoren und Prozesse für diese anspruchsvolle Anwendung zu entwickeln.“

### **Simulation und Experimente aus einer Hand**

■ Am Fraunhofer ISE werden die neuartigen Randbedingungen für die Methanolsynthese daher experimentell und mittels Simulationen mit Fokus auf den katalytischen Vorgängen im Synthesereaktor untersucht. Dazu wurde eine dynamische Simulationsplattform entwickelt, die stationäre und dynamische Wärmeübergänge, das Reaktionsverhalten und zeitliche sowie räumliche Temperaturkurven berechnen kann.

Um eine gute Übertragbarkeit auf eine Industrieanlage mit möglichst geringem Aufwand und in kurzer Zeit

zu erreichen, wurde eine Maßstabsverkleinerung, der sogenannte Scale-Down, eines industriellen Synthesereaktors vollzogen. Dieser Reaktor steht im Zentrum einer Miniplant-Anlage, die Wissenschaftler des Fraunhofer ISE konzipiert und aufgebaut haben. Durch ein speziell angepasstes Kühlsystem kann im Betrieb der Anlage ein ähnliches thermisches und reaktionskinetisches Verhalten wie in einer großskaligen Anlage erreicht werden.

Modellierungs- und Simulationsansätze aus der Literatur sollen mithilfe dieser Anlage validiert und erweitert werden. Dazu wurde ein zeitlich und räumlich hochauflösendes Analytiksystem in die Miniplant integriert. Hierbei handelt es sich um einen um eine dynamische Messung der Produktkonzentration mit Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (FT-IR) und zum anderen um eine orts aufgelöste Temperaturmessung im Inneren des Reaktors durch eine neuartige faseroptische Messmethode. In Kombination erlauben diese Messdaten Echtzeitaussagen im Sekundenbereich über die Vorgänge im Reaktor und können zur Anpassung der Modellparameter sowohl für die stationäre als auch für die dynamische Simulation genutzt werden. Zukünftig können so neben Aussagen zur Reaktionskinetik auch Erkenntnisse zur Desaktivierung des Katalysators in Langzeitmessungen gewonnen werden. Betriebspunkte können sehr schnell charakterisiert werden, wodurch selbst umfangreiche Parameterräume zügig abgearbeitet werden können.

Die so gewonnenen Erkenntnisse werden mit der bestehenden dynamischen Simulationsplattform des Fraunhofer ISE verknüpft. Dies ermöglicht die Untersuchung von Lastwechseln, wie sie zukünftig in realen Industrieanlagen auftreten würden. Hieraus werden wiederum wertvolle Auslegungsdaten generiert, die dazu beitragen, dass Methanol aus nachhaltigen Rohstoffen und erneuerbarem Strom gewonnen und somit zukünftig in verschiedenen Anwendungen als Energiespeicher, Chemikalie sowie Kraftstoff (additiv) genutzt werden kann.

*Quelle: Fraunhofer ISE*

## Wenn jedes Teilchen zählt

### *Verfahrensleitlinie zur Mikroplastikextraktion aus Umweltproben*

■ Mikroplastik ist mittlerweile in fast jedem Ökosystem der Welt nachweisbar. Trotz intensiver Erforschung dieses massiven Umweltproblems ist die Identifizierung und Quantifizierung von Partikeln aus verschiedenen Plastiksarten in natürlichen Umweltproben immer noch eine Herausforderung. Ein Forscherteam des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) hat nun erstmals eine umfassende Methodenübersicht erstellt, um standardisierte Analyse-Workflows für Proben unterschiedlichster Beschaffenheit zu ermöglichen, die sich auch für schwer erfassbare Partikel kleiner als 0,5 Millimeter eignen. Dies schließt am IOW entwickelte neue Verfahren ein.

Ob am Ostseestrand, im Schlamm heimischer Klärwerke, auf unseren Äckern oder im arktischen Eis, in Sahara-Staub und Tiefsee-Sedimenten – überall haben Forscher bereits Mikroplastik nachgewiesen. Die künstlichen Partikel werden nicht in natürlichen Kreisläufen zersetzt, sondern verbleiben permanent in der Umwelt. Seit das Phänomen vor rund 20 Jahren in den Fokus der Wissenschaft geriet, wurde eine Vielzahl von Probenahme-, Extraktions- und Analysemethoden entwickelt und kontinuierlich verbessert, um höhere Genauigkeiten zu erreichen und die Verfahren an die unterschiedlichsten Proben und die große Bandbreite verschiedener Plastikarten anzupassen.

„Hier zeigt sich eines der großen Probleme der Mikroplastikforschung“, hebt Professor Matthias Labrenz hervor. Er leitet die IOW-Arbeitsgruppe Umweltmikrobiologie, die sich seit vielen Jahren mit Mikroplastik in der Meeresumwelt beschäftigt. „Um besser zu verstehen, was die Mikroplastik-Verschmutzung für verschiedene Ökosysteme bedeutet, ist zum einen eine zuverlässige Erfassung auch der kleinsten Teilchen wichtig – unabhängig davon, wie die

Probe beschaffen ist und um welche der vielen verschiedenen Plastiksarten es sich handelt“, so Labrenz weiter. „Zum anderen müssen die Ergebnisse verschiedener Studien vergleichbar sein“, ergänzt Kristina Enders, die sich in ihrer Doktorarbeit im Rahmen der Arbeitsgruppe intensiv mit Fragen rings um den Nachweis der synthetischen Partikel in Umweltproben befasst. Insbesondere die Vergleichbarkeit sei aber bei der Vielfalt der Verfahren oft nicht möglich, erklärt Enders. Dazu komme, dass viele Nachweismethoden so aufwendig sind, dass ein großer, aussagekräftiger Probendurchsatz oft nicht realisierbar ist. „Schließlich suchen wir die sprichwörtliche Nadel im Heuhaufen, wenn wir winzigste Partikel – häufig weit kleiner als 1 Millimeter und mitunter durch Biofilme maskiert – unter massenhaft anderen natürlichen Partikeln aufspüren wollen, die sehr unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften haben können“, so die IOW-Forscherin.

Kristina Enders setzte sich daher zusammen mit weiteren Kollegen der AG Umweltmikrobiologie zum Ziel, für vier gängige Typen von Umweltproben – Wasser, Gewässersedimente, Klärschlamm und Ackerboden – eine umfassende Methodenübersicht und Verfahrensleitlinie in Form eines „Entscheidungsbaumes“ zu entwickeln, die je nach Beschaffenheit der jeweiligen Probe modulare Verfahrensschritte zu einem passenden Workflow verbindet. Dazu sichten sie eine Vielzahl bereits existierender Methoden zur Mikroplastikextraktion, identifizierten Best-Practice-Verfahren, optimierten einzelne Verfahrensschritte oder ergänzten neue, die zuvor gründlich validiert wurden.

Man habe sich dabei an folgenden Kriterien orientiert, erläutert Enders: „Um in Standardlabors routinemäßig eine Auftrennung von Plastikpartikeln und natürlichen Probenanteilen durchführen zu können, muss die jeweilige Methode schnell, einfach, kostengünstig, effektiv, robust und sicher sein – ein sogenanntes QuEChERS-Verfahren (kurz für Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe).

Zudem haben wir bei der Erarbeitung der einzelnen Module darauf geachtet, dass sie an unterschiedliche Probengrößen optimal angepasst werden können und sich für Mikroplastikpartikel von 0,01 bis 5 Millimeter Größe eignen“, führt die Erstautorin zum Ansatz der kürzlich veröffentlichten Methodenübersicht aus.

Für die Extraktion von Partikeln kleiner als 0,5 Millimeter wurden besonders schonende Verfahren ausgewählt bzw. neu entwickelt, bei denen natürliche organische oder mineralische Probenbestandteile zuverlässig entfernt werden, die synthetischen Plastikteilchen aber trotz chemischer oder physikalischer Behandlung erhalten und damit nachweisbar bleiben. Ein solch schonendes, am IOW eigens für Proben mit vielen mineralischen Sedimentpartikeln entwickeltes Auftrennungsverfahren ist die Dichteseperation mittels Förderschnecke in einem mit Schwerelösung gefüllten Scheidetrichter.

„Mit jedem Fortschritt in der Mikroplastikforschung hat sich gezeigt, wie komplex und oft unübersichtlich allein schon das Feld der Nachweis-Methodik ist“, sind sich Kristina Enders und Matthias Labrenz einig. „Mit unserer Übersicht über besonders gute Methoden und dem Entscheidungsbaum wollen wir Mikroplastik-Forschenden weltweit eine Orientierungshilfe geben und die dringend nötige Methoden-Standardisierung vorantreiben. Denn nur wenn wir die Effizienz unserer Studien deutlich erhöhen und dafür sorgen, dass sie auch wirklich vergleichbar sind, werden wir zu belastbaren Aussagen über die Umweltbelastung durch Mikroplastik und mögliche Lösungsansätze kommen“, so ihr abschließender Kommentar.

Originalpublikation:

K. Enders, R. Lenz, J. Ivar do Sul, A. Tagg, M. Labrenz, „When every particle matters: A QuEChERS approach to extract microplastics from environmental samples“, *MethodsX* 7 2020

Quelle: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

---

## Medien

---

### ABC in Kürze

#### *Neuigkeiten rund um Analytical and Bioanalytical Chemistry*

##### **Neues von Springer Nature und swissuniversities**

■ Gute Nachrichten für unsere Autoren in der Schweiz: Springer Nature und swissuniversities haben ein Memorandum of Understanding für eine neue ‚Read & Publish‘-Vereinbarung unterzeichnet. Der Vertrag zwischen Springer Nature und dem Konsortium der wissenschaftlichen Bibliotheken der Schweiz wird bis zum Sommer 2020 unterzeichnet.

Autoren in der Schweiz, deren Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen zum Schweizer Konsortium swissuniversities gehören, werden in dem mehr als 2200 hybride Zeitschriften umfassenden Portfolio von Springer Nature Open Access veröffentlichen können. Ihre Forschungsbeiträge werden auf diese Weise unmittelbar mit Veröffentlichung frei zugänglich sein. Darüber hinaus erhalten Forschende Zugriff auf sämtliche auf SpringerLink veröffentlichte Forschungsergebnisse.

Durch die neue Vereinbarung erhöht sich die Zahl der nationalen Read-&-Publish-Verträge von Springer Nature auf elf. Damit hat Springer Nature mehr nationale Transformationsvereinbarungen abgeschlossen als jeder andere Verlag. Hierzu zählt auch die – gemessen an der Zahl der Artikel – weltweit größte Vereinbarung mit Projekt DEAL in Deutschland.

##### **Neues von ABC und den ABC-Herausgebern**

■ ABC von der Gründung bis heute – darüber berichten die ABC-Herausgeber Günter Gauglitz und Stephen Wise in ihrem kürzlich erschienenen Editorial „*Analytical and Bioanalytical Chemistry (ABC): tradition and vision*“ ([bit.ly/ABC\\_tradition\\_vision](https://bit.ly/ABC_tradition_vision)).

Gedanken zu 2020 und den Herausforderungen durch Covid-19 für die analytische Chemie schildert ABCs Chair Editor Adam Woolley in dem Beitrag „20/20 Foresight for 2020?“ ([bit.ly/ABC\\_2020](https://bit.ly/ABC_2020)).

Die Auswirkungen der derzeitigen Pandemie spüren wir natürlich alle: Lockdown und Kontaktbeschränkungen, Homeoffice und Reiseverboten. Auch bei ABC arbeiten nun viele von zuhause, aber Herausgeber und Redaktion stellen sicher, dass weiterhin keine vermeidbaren Verzögerungen bei der Begutachtung der eingereichten Beiträge auftreten. Leider wurden viele Konferenzen verschoben oder abgesagt; ein persönliches Treffen mit Lesern, Autoren und Gutachtern ist dieses Jahr daher schwierig. So erwischte es Ende März auch die *analytica*, die auf Oktober dieses Jahres verschoben wurde. Geplant sind dabei weiterhin Vorträge von den ABC-Herausgebern Maria Moreno Bondi, Luigi Mondello und Sabine Szunerits sowie die folgenden Sessions, organisiert u.a. von Günter Gauglitz bzw. Antje Baeumner und eingeladen in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe:

- ABC: Model-based process design and control (Co-Chair: M. Maiwald)
- ABC: Digital Analytical Sciences (Co-Chair: U. Panne)
- ABC: Bioanalytics I (Nanomaterials in BioAnalysis) und II (Analytics Enabling the Concept of Anywhere Care)

Wir hoffen, Sie verspätet im Herbst in München zu treffen.

##### **ABC ist social**

■ In Zeiten von Lockdown und Homeoffice helfen Social Media dabei, sich über aktuelle Entwicklungen und die Publikationen in ABC zu informieren. Verpassen Sie nichts und folgen Sie unserem Twitter-Account

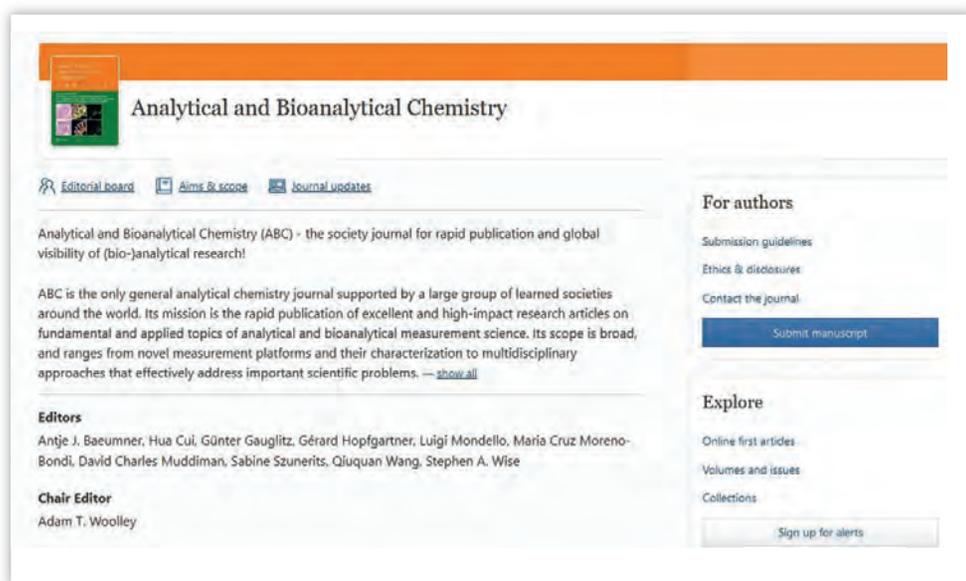


Abb. 1. ABC-Homepage

@AnalBioanalChem. Den Zugang zu ABC-Artikeln erhalten Sie auch direkt über die ABC-Homepage (Abbildung 1); rechts unter „Explore“ finden Sie Links zu Online-first-Artikeln sowie zu unseren Heften und Topical Collections.

#### Neues aus den Rubriken

■ Im Juli gibt es wieder ein neues Rätsel aus der Reihe der Analytical Challenges, die „Interlaboratory consensus building challenge“ (<http://link.springer.com/article/10.1007/s00216-020-02695-5>). Einreichungsdatum für die Lösung zu diesem Rätsel von Antonio Possolo ist der 1. Oktober.

Auch in der erfolgreichen Rubrik „ABCs of Education and Professional Development in Analytical Science“ gibt es dank der Rubrik-Herausgeber John Fetzer, Martin Vogel und Tom Wenzel wieder neue Beiträge:

- “Coming to academia through the back door” von Susan Richardson: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-020-02454-6>
- “Instituting a group component to a final exam” von Tom Wenzel und Emily Niemeyer: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-020-02471-5>

Alle aktuellen und früheren Beiträge der Rubrik einschließlich der Lösun-

gen sind unseren Lesern frei zugänglich.

#### Themenschwerpunkte von Mai bis September

■ Der Mai startete mit einem echten Highlight für ABC: „Direct Optical Detection“; Gastherausgeber sind die ABC-Herausgeber Antje Baeumner und Günter Gauglitz sowie Jiri Homola. Der Schwerpunkt umfasst insgesamt 21 Artikel, davon 4 Übersichtsartikel (Abbildung 2).

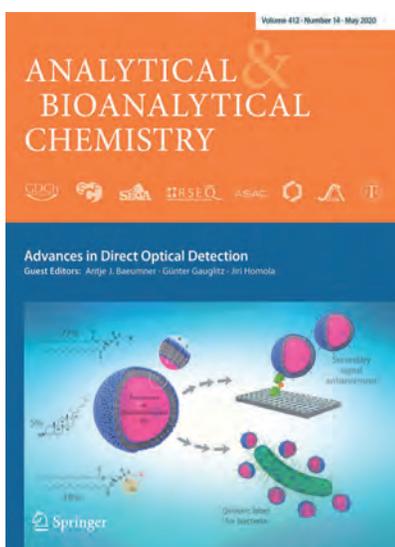


Abb. 2. Cover zur Topical Collection „Direct Optical Detection“; die Abbildung stammt aus dem Beitrag der Gruppe um Antje Baeumner.

Im Juni folgte der Schwerpunkt „Bioanalytics and Higher Order Electrokinetics“ mit Mark Hayes (US) und Federica Caselli (IT), und im August schließt sich u.a. eine Beitragssammlung in Zusammenhang mit der Konferenz Euroanalysis 2019 an; als Gastherausgeberin fungierte Sibel Ozkan. Darüber hinaus gibt es dank tatkräftiger deutscher Beteiligung den Schwerpunkt „Environmental Analysis of Persistent and Mobile Organic Compounds“ mit ABCs Advisory-Board-Mitglied Torsten Schmidt, Thomas Knepper und Thorsten Reemtsma.

Last but not least publiziert ABC im September eine Ausgabe, die ganz den Forscherinnen gewidmet ist: „Female Role Models in Analytical Chemistry“ ([https://bit.ly/ABC\\_Female](https://bit.ly/ABC_Female)).

Bei Redaktionsschluss waren bereits 46 Beiträge online, die vollständige Sammlung wird aber deutlich über 50 Beiträge umfassen. Lassen Sie sich inspirieren!

Alle ABC-Ausgaben und Topical Collections finden Sie online, die einzelnen Ausgaben sind auch direkt zu erreichen via <https://link.springer.com/journal/216/volumes-and-issues>. Mitglieder der Fachgruppe Analytische Chemie können über den Mitgliederbereich MyGDCh auf den gesamten Online-Inhalt von ABC zugreifen.

Sommerliche Grüße aus der ABC-Redaktion (zurzeit im Corona-Homeoffice)

Nicola Oberbeckmann-Winter  
Managing Editor ABC, Springer  
(ORCID iD 0000-0001-9778-1920)

## Aktualität – Sichtbarkeit – Qualität: Publikationen in Pandemiezeiten

■ Gerade in Situationen wie der jetzigen Coronakrise wünschen sich Wissenschaftler, aber auch die Öffentlichkeit möglichst rasch Informationen über Forschungsergebnisse. Entsprechend überstürzen sich täglich Zeitungsmeldungen, sowohl über Äußerungen von Experten (manchmal auch selbst ernannten) als auch über Publikationen, die dieses aktuelle Thema behandeln. In Wochenblättern wird die Flut dieser Meldungen schon wesentlich vorsichtiger diskutiert und kommentiert. Zeitlich versetzt findet man dann in wissenschaftlichen Journalen Artikel und die Ergebnisse von Studien. Lässt man die Faktenlage in Zeitungen und Wochenblättern einmal außen vor, so stellt sich die Frage, ob in wissenschaftlichen Zeitschriften bei der Schnelligkeit, mit der Artikel veröffentlicht werden, ein Gutachterprozess stattgefunden haben kann, oder ob in solchen Situationen auf vielleicht langwierige Gutachterprozesse sogar verzichtet werden sollte. Für die Beurteilung einer Situation kann sicher eine schnelle Information sehr wichtig sein. Trotzdem macht beispielsweise die mehrfache Modellierung des R-Wertes durch das Robert-Koch-Institut (RKI) deutlich, dass für eine sichere Beurteilung gesichertes Datenmaterial und eine kritische Beurteilung notwendig sind, bevor sicher Schlüsse gezogen werden können.

Seit vielen Jahren befindet sich das Publikationswesen im Umbruch. Wenn ein Forscher seinen Artikel nicht in renommierten Journalen unterbringen kann, endet er mit seinem Artikel oft bei sogenannten Predatory Journals, die inzwischen aber niemand mehr liest. Daneben hat sich Open Access entwickelt: Um einen Artikel lesen zu können, muss die Zeitschrift nicht selbst oder von der Institutsbibliothek beschafft worden sein, sondern steht allen öffentlich zur Verfügung. Die anfängliche Kritik an solchen Open-Access-Zeitschriften, die meist sogar ohne Gutachterprozess auskamen, ist inzwischen sehr differenziert. Es gibt inzwischen sehr viele

renommierte Open-Access-Journale, die wie bei Print-Medien den gleichen Gutachterprozess durchlaufen, allerdings wegen der freieren Zugänglichkeit eine größere Sichtbarkeit haben. Ein Beispiel ist *Plos One* (Public Library of Science), die viele Wissenschaftsbereiche abdecken will und als Online-Fachzeitschrift durchaus interessante Impact-Faktoren hat. Sichtbarkeit führte auch zum Projekt DEAL, mit zunächst Wiley und dann auch Springer Nature (Elsevier verhandelt immer noch): Deutsche Forscher können dadurch im Open-Access-Format publizieren, ohne dass direkte Kosten anfallen. Dies betrifft sogenannte Hybridzeitschriften, in denen normal publizierte Artikel und über Open Access zugängliche Beiträge zusammen in jedem Band erscheinen.

Zurück aber zu der eingangs gestellten Frage, ob auf den Gutachterprozess verzichtet werden soll, wenn Artikel schnell erscheinen müssen, da sie Forschungsergebnisse zu einem sehr aktuellen Problem präsentieren.

Der Gutachterprozess sorgt traditionsgemäß dafür, dass nur gesicherte Daten publiziert werden; in der Analytik bedeutet dies, dass die Kriterien für gutes wissenschaftliches Arbeiten in der analytischen Chemie befolgt worden sind, Kenngrößen wie Genauigkeit, Empfindlichkeit, Nachweisgrenzen, Reproduzierbarkeit, Fehlerbalken etc. richtig verwendet und angegeben werden. Dieser Gutachterprozess kann natürlich den Zeitraum, bis ein Artikel endlich erscheint, verlängern. Allerdings gilt dies jetzt sowohl für die traditionelle Publikation als auch für Open Access, da inzwischen für beide in renommierten Zeitschriften dieselben Maßstäbe für den Gutachterprozess angelegt werden.

Hierzu einige Daten aus der Zeitschrift *Analytical and Bioanalytical Chemistry (ABC)*: Es dauert durchschnittlich weniger als 80 Tage, bis ein Artikel akzeptiert wird, und weitere 20 Tage, bis der Artikel online eingese-

GDCh

GESELLSCHAFT  
DEUTSCHER CHEMIKER

## Inhouse- Kurse



**Profitieren Sie von unserem  
langjährigen Know-how!**

### Ihre Vorteile:

- ✓ Individualität und Effizienz
- ✓ Kosten- und Zeitersparnis
- ✓ Übung an gewohnten Geräten

fb@gdch.de

T: +49 69 7917-364

[www.gdch.de/inhouse](http://www.gdch.de/inhouse)

hen werden kann. Die kürzere Zeit für eine Entscheidung des Herausgebers von durchschnittlich unter 20 Tagen ergibt sich, da Herausgeber viele Artikel in wenigen Tagen direkt ablehnen und innerhalb eines Gutachterprozesses Manuskripte zum Teil mehrfach überarbeitet werden müssen, wobei die Verzögerung häufig durch die Autoren selbst verursacht wird. Mitglieder der Fachgruppe Analytische Chemie können somit Artikel nach durchschnittlich 100 Tagen lesen. Diese 2,5 Monate erscheinen zunächst sehr lang, insbesondere wenn es um aktuell wichtige Ergebnisse geht. Diese Zeit kommt aber dadurch zustande, dass viele Artikel mehrfach überarbeitet werden müssen.

Ein guter Artikel wird in durchschnittlich weniger als 20 Tagen akzeptiert und ist damit in ungefähr sechs Wochen online zu lesen. Insbesondere bei interessanten, aktuellen

Artikeln werden die Herausgeber bemüht sein, möglichst gute und schnelle Gutachter auszuwählen, so dass bei solchen Artikeln eine erste Entscheidung erfahrungsgemäß innerhalb von 14 Tagen getroffen werden kann. Es wäre in diesem Zusammenhang sicherlich überlegenswert, ob nicht schnelle, gute Gutachter ähnlich wie gute Autoren (durch deren Zitat-Häufigkeit) besser gewürdigt werden könnten. Ein nicht über Open Access publizierter Artikel verliert dabei, zumindest für die Mitglieder der Fachgruppe Analytische Chemie, nicht seine schnelle Sichtbarkeit. Wägt man diesen Zeitraum gegenüber der Sicherheit ab, dass die Gutachter die Artikel normalerweise unter dem Gesichtspunkt der analytischen Chemie begutachtet haben, so wird deutlich, wie wenig das Argument zieht, dass Artikel durch den Begutachtungsprozess an Aktualität

verlieren. Meiner Meinung nach geht Qualität vor Aktualität.

Schon seit Jahrzehnten stellen Physik und Mathematik in Repositorien (z.B. „arXiv“) Material für die Kommunikation über Forschungsergebnisse schnell zur Verfügung, sogar mit der Möglichkeit einer späteren Publikation in Zeitschriften nach vorheriger Diskussion. Dies geschieht in manchen Fällen parallel zum Begutachtungsprozess, außerdem werden die Gutachten hinzugefügt und die Scientific Community wird zu Kommentaren aufgefordert. Oft haben Autoren das Gefühl, dass sie von Gutachtern falsch beurteilt wurden und entsprechend eine ungünstige Entscheidung über die Annahme gefällt wurde. Diese könnte auch dadurch bedingt sein, dass nicht der am besten geeignete Gutachter gefunden werden konnte oder sich zur Begutachtung bereit erklärt hat. Auch gibt es anderen Forschern, die auf dem gleichen Gebiet arbeiten, die Möglichkeit, durch ihre Detailkenntnis Arbeiten gezielter zu kommentieren. Kann man das Niveau von simplen Likes oder Dislikes oder gar unqualifizierte Bemerkungen auf einer solchen Plattform (Repositorium) ausschließen, so kann eine solche Vorgehensweise für die Stärkung der schnellen, wissenschaftlichen Kommunikation in der Zukunft Vorteile haben. Es kann sogar bewirken, dass bei der anschließenden „Normal-Publikation“ ein Erratum vermieden wird.

In jedem Fall wird ein Herausgeber in aktuellen und brisanten Situationen schnell reagieren, geeignete Gutachter finden wollen und damit den Entscheidungsprozess deutlich beschleunigen. Dadurch wird meiner Meinung nach der in der guten wissenschaftlichen Praxis notwendigen Priorisierung von Qualität – Sichtbarkeit – Aktualität in einer Weise entsprochen, dass der Scientific Community auch in kurzer Zeit wichtige Informationen gesichert zur Verfügung stehen.

Es bleibt somit fest zu halten: Nur ein qualitativ hochwertiger Begutachtungsprozess sorgt für die Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, für Qualität und gesicherte Information.

**Für Neugierige:**

## Der GDCh-Newsletter

Nützliche Informationen  
aktuell im 2-Wochen-  
Rhythmus.



Bild: Archivist, Fotolia

**Lesen und bestellen Sie den Newsletter hier:**  
[www.gdch.de/newsletter](http://www.gdch.de/newsletter)

Günther Gauglitz, Tübingen

### Analytiklabore – die stillen Helfer in Zeiten von Corona

*Die Corona-Pandemie hat Auswirkungen auf alle Lebensbereiche, ob privat oder beruflich. Mund-Nasen-Schutz, Abstand halten und Homeoffice gehören mittlerweile zum täglichen Leben. Auch in Deutschlands Analytiklaboren hat sich vieles verändert.*

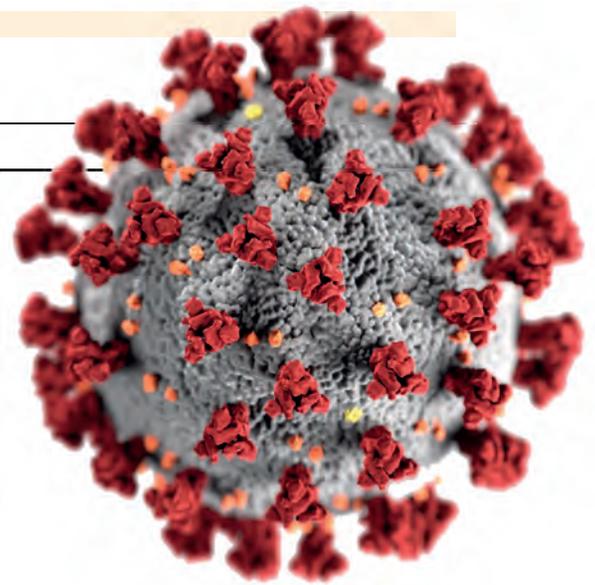
■ Auch wenn seit Mai alle Bundesländer Lockerungen eingeführt haben, die den Arbeitsalltag erleichtern, wird das Coronavirus noch längere Zeit unser Verhalten beeinflussen. Davon betroffen waren und sind auch Bereiche, die in der breiten Öffentlichkeit kaum Aufmerksamkeit genießen, aber systemrelevant sind. Gemeint sind die Analytiklabore, die beispielsweise nahezu unbemerkt reibungslose Abläufe von betrieblich-technischen Prozessen sowie Forschung und Entwicklung in der chemischen und pharmazeutischen Industrie ermöglichen. Oder die gewährleisten, dass unser Trinkwasser sauber und keimfrei aus dem Wasserhahn läuft.

Dass wir ohne Sorge auch in Corona-Zeiten problemlos duschen oder heißen Kaffee genießen können, verdanken wir Analytik-Teams wie dem von Tjorben Posch, Gruppenleiter und zuständig für die chemische Analytik im Wasserlabor bei RheinEnergie, dem Trinkwasserversorgungsunternehmen in Köln. Posch hat Water Science an der Uni Duisburg-Essen studiert, ein Studiengang mit Fokus auf die anwendungsorientierte analytische Chemie und Mikrobiologie im Trinkwasserbereich. Für ihn gab es beim Lockdown eine klare Priorität: „Wir müssen die Versorgung und Qualitätsüberwachung aufrechterhalten, komme was wolle. Gerade in einer Zeit, wo gesundheitliche Beeinträchtigungen zu befürchten sind, muss sauberes, einwandfreies, unbelastetes Trinkwasser vorhanden sein.“

Als der Lockdown offiziell war, hat Posch im ersten Schritt aus Sicherheitsgründen drei Viertel seiner Mit-

arbeiter sofort ins Homeoffice geschickt. „Das hatten wir vorher noch nie und war für das Labor außergewöhnlich“, erzählt er. „Wir haben dann sehr schnell einen Schichtplan entwickelt, so dass immer zwei bis drei Mitarbeiter im Wechsel eine Woche vor Ort im Labor waren, um vor allem die Untersuchung der besonders qualitätsrelevanten Parameter durchgängig zu ermöglichen.“ Ein Teil der Spezialanalytik, insbesondere im organischen Analytikbereich, sei hingegen erst einmal gestoppt worden. Die betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigten sich im Homeoffice mit Qualitätsmanagementdokumentation und Fachliteratur. Sie waren als Back-up-Ebene vorgesehen, für den Fall, dass die Zahl der Infizierten oder Quarantänefälle im aktiven Laborbereich kritisch angestiegen wäre.

Ganz ähnlich verlief es bei Rudi Winzenbacher vom Zweckverband Landeswasserversorgung Langenau (LW). Der Umwelttechnikingenieur leitet dort die Abteilung Betriebs- und Forschungslabor mit 44 Mitarbeitern. Die LW ist ein Fernwasserversorger und produziert jährlich fast 100 Millionen Kubikmeter Trinkwasser zur Versorgung von rund 3 Millionen Verbrauchern. Das Labor hat drei Aufgabenschwerpunkte: Betriebsanalytik, Dienstleistungsanalytik sowie Forschung & Entwicklung. „Im Rahmen der Betriebsanalytik untersuchen wir sämtliche Rohwasserressourcen der LW, die Prozesswässer in den Wasserwerken und natürlich das Trinkwasser“, beschreibt Winzenbacher. „Wir analysieren jährlich bis zu 60 000 Wasserproben auf über 300 000 Parameter.“

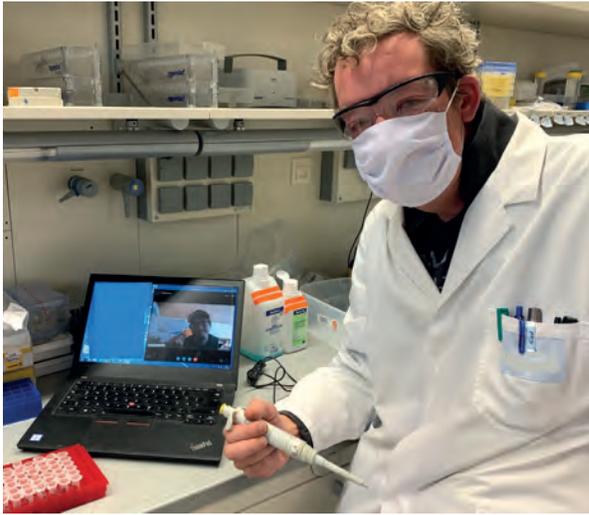


*Illustration eines Coronavirus, erstellt am Center for Disease Control and Prevention (CDC) (Graphik: A. Eckert, MS, D. Higgins, MAMS)*

Wie sein Kölner Kollege etablierte er anfangs für sein Personal ein Dreischichten-System, aufgeteilt in eine Vormittagsschicht von 6 bis 12 Uhr, eine Nachmittagsschicht von 12:30 bis 18:30 Uhr sowie eine Homeoffice-Schicht. „Den Kundenkontakt haben wir auf das Notwendigste reduziert, und in den notwendigen Fällen besteht Maskenpflicht. Dazu haben wir Hygienemasken vom Typ IIR und Atemschutzmasken FFP2 beschafft.“ Bei der Vor-Ort-Präsenz achte man auf Einzelbüros oder die Besetzung mit ausreichendem Schutzabstand. „Sofern der Mindestabstand einmal nicht eingehalten werden kann, ist bei uns zwingend das Tragen von Schutzmasken oder von Schutzvisieren vorgeschrieben. Alle Homeoffice-Mitarbeiter sind zur Arbeitsabstimmung mindestens einen Tag pro Woche vor Ort.“

#### Auf die richtigen Prioritäten kommt es an

■ Für beide Laborleiter war schnell klar, dass sich die übliche Menge an Proben im Schichtsystem nicht mehr analysieren ließ. „Die Zahl der Beprobungen und Untersuchungen haben wir auf das Wesentliche konzentriert“, sagt Tjorben Posch. „Die Überwachung wurde insbesondere auf die aus betrieblichen oder gesundheitlichen Gründen bekannter-



*In allen Analytiklaboren Deutschlands sind strenge Hygienemaßnahmen festgelegt. Dazu gehört natürlich auch ein Mund-Nasenschutz. (Foto: Sanofi)*

dass unsere Mitarbeiter auch von zu Hause problemlos auf das interne Netz und unsere Systeme zugreifen konnten und sich vom Homeoffice auf ihre Laborrechner anschalten konnten.“

So habe man in dieser Zeit am Rechner Aufgaben erledigen können, die sonst wegen Tagesroutinen häufig in den Hintergrund gedrängt werden, wie statistische Auswertungen, Qualitätsmanagementaufgaben, Berechnungen von Messunsicherheiten, Validierungen bei neuen Systemen oder das Aufräumen und Sortieren von Datenbeständen. „Wir waren gut vorbereitet, da wir für die gesamte Wasserversorgung im Rahmen der Schweinegrippe bereits einen Pandemieplan ausgearbeitet hatten. Darin sind viele Prozesse festgelegt worden, auf die wir bei Corona zurückgreifen konnten.“

Nachwirkungen dürfte Corona für das Labor aber in jedem Fall haben, ist sich Posch sicher. „Wir haben Überwachungspflichten und Untersuchungsaufträge, die wir zunächst temporär verschieben mussten.“ Diese Analysen müsse man im Laufe des Jahres noch nachholen. „Eine wichtige Erkenntnis ist für mich, dass ich ein Team habe, das mit großer Motivation die Krisensituation gemeistert hat.“

maßen relevanten Parameter fokussiert. Bei den Probenahmestellen im Verteilnetz wurden solche Stellen ausgespart, bei denen ein umfangreicherer Kontakt zu Dritten wahrscheinlich ist.“ Dafür seien andere Probenahmestellen angefahren worden. Ein Teil der Proben fiel ohnehin weg, da Hotels, Industrieanlagen und Schwimmbäder geschlossen wurden.

Ähnlich war die Situation im Zweckverband Landeswasserversorgung Langenau. Daher durften Legionellen-Untersuchungen in Trinkwasserinstallationen verschoben werden, sofern keine medizinisch kritische Relevanz vorlag (zum Beispiel Krankenhäuser, Altenheime), immer in Absprache mit den zuständigen Gesundheitsämtern. „Letztlich ergab es sich so, dass viele Fremdproben, zum Beispiel für Legionellen-Untersuchungen, kundenseitig sowieso verschoben wurden und daher automatisch eine gewisse Entlastung eintrat“, sagt Rudi Winzenbacher. „Mit unserem Drei-Schichtmodell konnten wir die anstehenden Aufgaben daher insgesamt relativ gut erfüllen.“

Zwar haben sich die analytischen Prozessabläufe durch Corona nicht verändert, eine Herausforderung war laut Winzenbacher aber die laborinterne Abstimmung, weil persönliche Besprechungen und der direkte Kontakt vor Ort minimiert werden sollten. Insgesamt ist er mit dem Verlauf durch die Krise aber sehr zufrieden. „Wir haben das Schichtmodell gelernt, außerdem Homeoffice und die effektive Nutzungsmöglichkeit von Videokonferenzen.

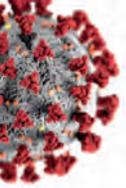
Und wir haben den Pandemiefall real trainieren müssen, glücklicherweise ohne eigene Beeinträchtigung. Dies wird auch Eingang in unser Katastrophenmanagement-Handbuch finden, in dem ‚Pandemie‘ zwar bereits enthalten war, jedoch nicht in ausreichender Detailschärfe.“

#### **Neue Form der Zusammenarbeit**

„Digitalisierung ist das A und O“, sagt Tjorben Posch vom Kölner Wasserlabor, „sonst hätten die meisten Mitarbeiter nicht zu Hause arbeiten können. Unsere IT hat sehr schnell einen Notfallzugang ermöglicht, so



*Seit Ostern läuft die Arbeit im Bioanalytiklabor bei Sanofi zunächst im Wechselbetrieb weiter, zwei Teams arbeiten dabei immer abwechselnd, ohne dass sich die Teams begegnen. (Foto: Sanofi)*



## „Helping Hands“ und Arbeiten im Schichtbetrieb

■ Ähnliche Herausforderungen während der Pandemie gab es auch im Competence Center Analytics bei der BASF in Ludwigshafen. Sabrina Kröger ist Laborleiterin in der Elementanalytik, Schwerpunkt Ionenchromatografie. Ihre Hauptaufgaben sind u. a. die Organisation rund ums Labor, Qualitätssicherung der Messergebnisse, laborübergreifende Kommunikation mit internen Auftraggebern und methodische Weiterentwicklung – das macht sie gemeinsam mit elf Mitarbeitern, von insgesamt rund 100 Mitarbeitern in der Elementanalytik. „In der Regel bearbeiten wir in unserem Bereich über 250 Proben am Tag. Bei uns in der Elementanalytik ist der Einfluss des Lockdowns auf den Probeneingang und -ausgang aber kaum spürbar gewesen“, stellt sie fest. „Die Proben kommen aus unterschiedlichen Bereichen innerhalb der BASF und umfassen verschiedenste Probenmatrices wie anorganische Katalysatormaterialien oder organische Proben.“

Ihr Team war auf die neue Situation gut vorbereitet. „In der Elementanalytik gab es verschiedene Risikobetrachtungen, was wäre, wenn das Labor ausfällt“, beschreibt Kröger die Ausgangssituation. „Durch diese Ausfallbetrachtungen konnten wir schnell Maßnahmen ableiten, um unsere Mitarbeiter zu schützen und unsere Handlungsfähigkeit zu wahren. Dazu zählte, wenn möglich im Homeoffice zu arbeiten.“ Man habe daher einige Mitarbeiter mit zusätzlichen Laptops ausgestattet. „In unserem täglichen Laboralltag kann man allerdings nicht alles außer Haus erledigen. Im Labor haben wir den Kontakt der Mitarbeiter untereinander auf ein Minimum reduziert, entweder durch räumliche oder zeitliche Trennung.“ Auch bei der BASF ist die wichtigste Maßnahme im Laboralltag genügend Abstand halten und wenn das nicht möglich ist, Masken tragen.

Man habe sich zudem für eine veretzte Tagschicht entschieden, erzählt Kröger. Auf diese Weise war ihr Labor immer so besetzt, dass die eingehenden Proben problemlos und zeitgerecht abgearbeitet werden



*In der Elementanalytik des Competence Center Analytics bei der BASF in Ludwigshafen (hier ein Archivbild vor der Corona-Pandemie) war der Einfluss des Lockdowns auf den Probeneingang und -ausgang kaum spürbar. (Foto: BASF)*

konnten. Ungewohnt war für ihr Team, dass die Besprechungen in digitaler Form stattfanden und neue Wege der Kommunikation ausprobiert wurden. Die Schichtübergabe konnte nur telefonisch oder digital erfolgen, per Mail oder auch ganz klassisch mit dem Laborheft bzw. dem handgeschriebenen Zettel, um einen direkten Kontakt der einzelnen Schichten zu vermeiden.

Sabrina Kröger hofft, dass die geänderte Arbeitsroutine kein Normalzustand wird: „Die Umstellung auf Schichtbetrieb und die kontaktlose Übergabe gehen natürlich zu Lasten der informellen und zwischenmenschlichen Kommunikation.“ Die Besprechungen fänden zwar wie gewohnt statt, wenn auch in digitaler Form, der fachliche Austausch bliebe trotz Corona auf einem nahezu gleichwertigen Niveau wie vorher. „Aber der bisher übliche Austausch beim Mittagessen oder in der Kaffeerrunde fehlt. Der ist aber wichtig, um vorausschauend bestimmte Anliegen oder Projekte besser planen zu können.“

Eine tolle Leistung der BASF war für sie die übergreifende Zusammenarbeit beim Sonderprojekt „Helping Hands“ am Standort Ludwigshafen. BASF produziert einige Rohstoffe, die sich zur Herstellung von Desinfektionsmitteln verwenden lassen. Ein

Teil der Rohstoffe wurde zur Produktion von Handdesinfektionsmitteln auf Isopropanol- und Ethanolbasis umdisponiert, um Krankenhäuser, Arztpraxen und weitere Institutionen aus dem Gesundheitsbereich mit ausreichenden Mengen zu versorgen. „Hier hat unsere Analytik zur Qualitätssicherung in der gesamten Produktionskette beigetragen – von der Rohstoffkontrolle, Prozesskontrolle bis zur Überprüfung der Sollkonzentration im Endprodukt.“

Positiv an der Coronakrise ist für die Chemikerin auch, dass die Gruppe in dieser Situation näher zusammengerückt ist. „Trotz der schwierigen äußeren Umstände funktioniert die Arbeit sehr gut und das Team ist weiterhin leistungsfähig.“ Einen Grund hierfür sieht Sabrina Kröger auch in der guten Ausbildung und Qualifikation ihrer Mitarbeiter: „Bei mir im Team sind alle Chemielaboranten, von denen einige eine Weiterbildung zum Chemotechniker haben. Innerhalb der einzelnen Labore qualifizieren wir Mitarbeiter so weit quer, dass jeder prinzipiell alle Arbeitsprozesse beherrscht, von der Probenvorbereitung, Messung bis zur Auswertung der Ergebnisse. Daher war es für uns kein Problem, es so einzurichten, dass bei jeder Schicht alle analytischen Methoden und Ver-

fahren vertreten waren.“ In solchen Situationen zeige sich, wie wichtig die Weiterbildung und lebenslange Qualifizierung der Mitarbeiter sei.

### Vom kompletten Lockdown zum Wechselbetrieb

■ Einige Parallelen zum Competence Center Analytics der BASF finden sich auch beim Pharmakonzern Sanofi im Industriepark Höchst in Frankfurt. Katrin Schroeter ist innerhalb der F&E Leiterin der Gruppe Bioanalytik der Drug Metabolism and Pharmacokinetics (DMPK) Germany. Die DMPK unterstützt das Design von Arzneistoffen so, dass diese optimale Eigenschaften aufweisen, um eine bestimmte Erkrankung sicher zu behandeln. Die Bioanalytik bestimmt Konzentrationen einer gegebenen Substanz im Körper, entweder im Tiermodell oder in Humanstudien.

„Wir verwenden ausschließlich LC-MS-Methoden und analysieren jegliche Art von Wirkstoffen, vom klassischen kleinen Molekül bis hin zu komplexen Biologika“, sagt Schroeter.

Durch den Lockdown seien zunächst alle Proben und auch Validierungen liegen geblieben. Dadurch seien Auswirkungen sowohl auf Forschungsstudien als auch auf Good-Laboratory-Practice-(GLP-)Studien unvermeidbar gewesen und hätten zu

Verzögerungen bei Projekten geführt. Denn im Analytiklabor sei eine virtuelle Zusammenarbeit aller Mitarbeiter nur begrenzt möglich.

In den systemrelevanten Bereichen wie der Produktion und Fertigung von Medikamenten wurde der Betrieb bei Sanofi über die gesamte Corona-Phase komplett aufrechterhalten. „Dort haben zeitweise auch Mitarbeiter aus unserer Forschung und Entwicklung freiwillig ausgeholfen, um die Versorgung sicherzustellen“, erzählt die Chemikerin.

In die neue Art des Arbeitens im Homeoffice hätten sich alle schnell eingefunden, nicht zuletzt dank täglicher Videokonferenzen. „Wir haben die Zeit gut genutzt, um Formblätter zu erstellen und Workflows zu optimieren, haben aber auch viele Schulungen durchgeführt, zum Beispiel zu Sicherheits- und GLP-Themen, wissenschaftliche Weiterbildungen und Webinare von Lieferanten.“

Seit Ostern läuft die Laborarbeit zunächst im Wechselbetrieb weiter, zwei Teams arbeiten dabei immer abwechselnd, damit sie sich nicht begegnen. Dabei wurden strenge Hygienemaßnahmen festgelegt und ein Desinfektionsplan erstellt. „Seit Mitte Mai können wir zwar wieder alle Projekte bearbeiten, allerdings mit geringerer Kapazität als zuvor.“ Herausfor-

dernd seien vor allem die Übergaben und Absprachen. Aber auch menschlich sei es nicht leicht, zwei Teams zusammenzuhalten, die sich nicht mehr persönlich begegnen, aber eng zusammenarbeiten müssen.

Auch wenn in den Laboren der Bioanalytik bei Sanofi noch lange nicht der Regelbetrieb wie vor Corona herrscht, blickt Katrin Schroeter zuversichtlich nach vorne. Sie hat schon Vorstellungen, wie es in naher Zukunft weitergeht: „Eine Möglichkeit für meinen Bereich wäre, zusätzliche Laborflächen in einem angrenzenden Bereich zu akquirieren.“ So habe man mehr Fläche für die Probenvorbereitung sowie für Schreibplätze. „Das wäre zwar auch mit Einschränkungen verbunden, aber ich wäre froh, alle wieder vor Ort zu haben, den gewohnten Service in vollem Umfang für unsere internen Partner bieten zu können und trotzdem die größtmögliche Sicherheit für die Mitarbeiter zu gewährleisten.“

Jörg Wetterau,  
Labor für Kommunikation

Jörg Wetterau studierte Chemie an der Justus-Liebig-Universität Gießen und ist freiberuflicher Kommunikator und Fachjournalist für Technologie-, Innovations- und Wissenschaftsthemen.  
[www.labor-für-kommunikation.de](http://www.labor-für-kommunikation.de)

## Keine halben Sachen.

Die Welt ist voll von Halbwissen. Besonders im sensiblen Umfeld der Chemie ist dies jedoch fehl am Platz. Deshalb arbeiten wir seit 1947 mit Leidenschaft und Liebe zum Detail daran, dass evaluierte Daten und Fakten rund um das Themenfeld Chemie zur Verfügung stehen. Immer. Und ohne Ausnahme.

So wurde „Der RÖMPP“ Synonym für inzwischen über 65000 Stichwörter und über 240000 Querverweise, auf die man sich verlassen kann. Das sollten Sie sich am besten selbst anschauen.



Sonderpreis  
für GDCh-Mitglieder 139,- €  
für stud. Mitglieder 69,- € [www.gdch.de](http://www.gdch.de)

GDCh

Nur 100% sind 100%.  
[www.roempp.com](http://www.roempp.com)



Thieme

## Goldgräberstimmung und Schlafmangel

Wie kleine analytische Unternehmen im Kampf gegen Covid-19 zu Hochform auflaufen

■ 22. März, der große Corona-Shutdown. Das öffentliche Leben kommt zum Stillstand. Geschäfte, Kinos und Restaurants müssen schließen. Fußballspiele und öffentliche Veranstaltungen werden abgesagt. Schon wenige Tage später sind die Straßen morgens auf dem Weg zur Arbeit wie leergefegt, und viele Kolleginnen und Kollegen kennt man nur noch aus dem Homeoffice von der Videokonferenz. Während seitdem in vielen Bereichen Unternehmen schließen mussten oder ihre Mitarbeiter in Kurzarbeit geschickt haben, ging in der Analytik und Biodiagnostik die Arbeit erst richtig los. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Erforschung und Bekämpfung der Covid-19-Pandemie, die erst besiegt werden kann, wenn ein Impfstoff oder Medikament vorliegt. Bis dahin sind Corona-Tests der wichtigste Hebel, um das Geschehen bestmöglich zu kontrollieren und die Ausbreitung nachzuverfolgen. Dabei übernehmen kleine analytische Unternehmen wichtige Aufgaben.

### Mit Disk-Player dem Virus auf der Spur

■ Zu den Unternehmen, die in Pandemiezeiten richtig aufgeblüht sind, gehört Spindiag in Freiburg. „Das hat der Firma aufgrund dieser erhöhten Dringlichkeit durch Sars-CoV-2 einen ganz schönen Schub gegeben, im Vergleich zu der Situation, wie sie vorher war“, sagt Daniel Mark, CEO und Mitgründer bei Spindiag. „Es hat uns dazu gebracht, mit Vollgas zu arbeiten.“

Seine Firma arbeitet an einem Test, der die jetzt noch übliche Analysezeit von PCR-Tests auf das neue Coronavirus von vier Stunden auf 30 Minuten verkürzen soll. Das Rhonda Testing System (Abbildung 2, S. 20) besteht aus einem Playergerät und einer Disk, die für die Probennahme vorgesehen ist und gleichzeitig so etwas wie das Mikrolabor darstellt. Sie besteht aus einem Netz leerer Mikro-



Abb. 1. Zwei der Chromatographiesäulen, die Dr. Maisch in die USA lieferte, und die Mitarbeiter, die daran Tag und Nacht arbeiteten. Von links: Rene Drescher, Aydin Zengin, Johannes Maisch, Maik Kaupert und Martin Hornung. (Foto: Dr. Maisch)

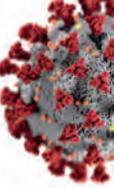
kanäle und Kammern, die teils mit Kleinstmengen an Reagenzien gefüllt sind. Im Player rotieren die Disks mit bis zu 50 Umdrehungen pro Sekunde. Die Zentrifugalkraft treibt dabei alle weiteren Prozesse an, die für den Nachweis von Sars-CoV-2 nötig sind. Der Nachweis des Virus geschieht über eine sogenannte nested PCR, bei der zwei PCR-Reaktionen nacheinander geschaltet werden. Teil des PCR-Produktes aus der ersten Amplifikation dient als Matrize für die zweite PCR. Für den Spätsommer ist die Markteinführung geplant.

Spindiag ist ein relativ kleines und junges Unternehmen. 2016 hat es sich aus dem Hahn-Schickard-Institut für Mikroanalyseysteme an der Universität Freiburg als klassisches Spin-off ausgegründet. Ziel war damals, ein schnelles Nachweissystem für humane Krankheitserreger zu entwickeln, und das in einem Verfahren, das in einer halben Stunde Ergebnisse liefert.

„Unser erstes Produkt sollte ein Test auf MRSA sein, aber darüber hinaus ein Test auf weitere multiresistente Krankenhauskeime“, beschreibt

Daniel Mark den Anfang und die Gründungsidee von Spindiag. „Es gibt da mittlerweile einen ganzen Zoo, der im Krankenhaus zu Problemen führen kann, und den man am liebsten an der Pforte erkennen möchte, um dann entsprechende Hygiene- und Schutzmaßnahmen für den Patienten und das Personal einzuleiten.“ Dann kam die Coronakrise, und Spindiag hat schnell reagiert. Neben MRSA und anderen Erregern hat man das Spektrum um das Coronavirus Sars-CoV-2 erweitert. Dafür musste das Testsystem nur geringfügig verändert werden, und die Umrüstung ging sehr schnell. „Ein Unterschied ist, dass bei diesem Virus die Erbsubstanz als RNA vorliegt, statt als DNA wie bei einem Bakterium. Die kann aber biochemisch auf DNA umgeschrieben werden. Dafür braucht es keine Anpassung am Gerät, lediglich eine Anpassung der Reagenzien und des Prozessierungsprotokolls.“

Die Coronakrise hat das Unternehmen Spindiag nach vorne katapultiert. Erst kürzlich gab es kräftige Finanzspritzen vom Land Baden-Würt-



temberg und von privaten Investoren, damit die Firma ihr Testsystem schnell zur Marktreife bringen kann.

### Schnelligkeit ist gefragt

■ Spindiag in Freiburg ist nur eins von vielen Unternehmen in diesem Wettlauf um die Entwicklung schneller und sicherer Tests. Im Landkreis München zum Beispiel arbeiten die Unternehmen Mikrogen und GNA Biosolutions ebenfalls an Corona-Tests. Mikrogen forscht schon seit Jahren am Coronavirus und konnte deshalb schnell einen Test präsentieren. Der Test auf Sars-CoV-2 lässt sich vor Ort durchführen und entlastet damit die Speziallabore. Der sogenannte Ampli Cube ist ein Testkit, das alle benötigten Reagenzien enthält. Damit sollen 50 Patienten in einem Durchgang von 90 Minuten getestet werden können. Um den Test schnell auf den Markt zu bringen, wurde bei Mikrogen bis tief in die Nacht und auch am Wochenende gearbeitet.

Das Verfahren, das die Firma GNA Biosolutions entwickelt, soll noch schneller sein und schon nach 15 Minuten ein eindeutiges Ergebnis liefern. Für die Entwicklung des Tests gibt es finanzielle Förderungen durch das Land Bayern und die Europäische Kommission. GNA Biosolutions mit seinen derzeit 40 Mitarbeitern ist ebenfalls eine Ausgründung einer Hochschule, nämlich der LMU München, und sitzt auf dem Biotech-Campus in Martinsried.

Seit Beginn der Covid-19-Pandemie stehen die analytischen Unternehmen

im Rampenlicht. Das hat Folgen für die Zukunft, auch über die Corona-Krise hinaus, glaubt Daniel Mark von Spindiag: „Man hat gemerkt, wie der Fokus auf einmal ganz stark auf die Diagnostik gefallen ist. Es war vorher ein Thema unter vielen. Ich glaube tatsächlich, das wird auch über Covid-19 hinaus eine Rolle spielen, weil noch einmal deutlich wurde, wie wichtig die Information über den Zustand eines Patienten ist.“

### Chromatographiesäulen gegen das Virus

■ Auch Johannes Maisch von der Firma Dr. Maisch sieht die Zukunft der Analytik rosig: „Ich bin mir sicher, dass in den nächsten drei bis fünf Jahren ein Boom auf uns wartet, vor allem im analytischen Sektor“, sagt der Junior-Chef der kleinen Firma aus Entringen bei Tübingen. Dr. Maisch hat sich auf Chromatographiesäulen spezialisiert – Produkte, die beispielsweise zur Aufbereitung von Antikörpern für Tests benötigt werden. Von kleinsten Kapillarsäulen bis zur raumhohen Röhre reicht das Spektrum, maßgeschneidert auf die jeweilige Anwendung. „Any Column, Any Size, Any Media“ steht auf den glänzenden Stahlröhren gedruckt. Zwei Röhren von 1,20 Meter Länge und 15 Zentimeter Durchmesser sind jetzt schon in den USA im Einsatz, um einen Impfstoff gegen Sars-CoV-2 herzustellen, eine dritte folgt (Abbildung 1, S. 19). Der Umstand, dass Dr. Maisch die einzige Firma weltweit war, die diese speziellen Säulen so schnell liefern konnte, hat dazu geführt, dass das kleine Unternehmen Teil des Kampfs gegen Corona wurde – mit einem „Kanonenrohr“, wie Senior-Chef Albin Maisch die Röhre wegen ihrer Dimension genannt hat.

Das Unternehmen hat die Säulen für das Mainzer Biotech-Unternehmen Biontech entwickelt, das zusammen mit dem US-Pharmaunternehmen Pfizer an einem Impfstoff forscht. Dass Dr. Maisch auf diesem Weg seinen Anteil an der Impfstoffentwicklung hat, ist der Tatsache geschuldet, dass die Firma aus dem Schwabenland zur richtigen Zeit am richtigen Ort war. Der Kontakt zur

Firma in den USA war schon da. Die Pandemie hat dann wie ein Katalysator gewirkt und durch ihre Dynamik alles beschleunigt, aber das Unternehmen auch vor neue Herausforderungen gestellt. „Wenn ich an den Auftrag denke, so ist das kein Produkt ‚von der Stange‘, was schon im Lager vorhanden war“, erinnert sich Guido Krautz, Außendienstler bei Dr. Maisch. „Da war eine enge Kommunikation mit dem Kunden notwendig. Wir hatten Videokonferenzen mit bis zu 30 Leuten von vier Firmen, um das Design festzulegen.“

Die Säulen für Biontech wurden in Rekordzeit gefertigt. Braucht es dafür sonst um die drei Monate, so waren die Säulen jetzt schon nach zweieinhalb Wochen fertig für die Reise nach Übersee. „Dafür wurde Tag und Nacht gearbeitet“, sagt Johannes Maisch.

### Die Pluspunkte der „Kleinen“

■ Wichtig für den schnellen Erfolg war dabei auch, dass Dr. Maisch die Teile für die Produktion der Säulen fast vollständig aus der Region beziehen konnte. Nähe ist ein entscheidender Vorteil – das hat die Coronakrise gerade am Anfang durch die Verletzlichkeit globaler Lieferketten und Transportwege gezeigt.

„Für uns als mittelständischen Betrieb ist die Regionalität extrem wichtig“, sagt Johannes Maisch und meint damit einen Umkreis von 50 Kilometern. „Bei uns spielt das Regionale eine wichtigere Rolle, als das Ganze billig zu bekommen. Bei uns steht die Schnelligkeit an oberster Stelle.“

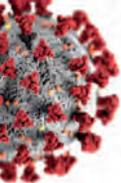
Schnelligkeit und Flexibilität sind die Stärken gerade der kleinen Unternehmen in der Analytikbranche – genauso wie eine gute Vernetzung und die Zusammenarbeit mit Firmen und Forschungseinrichtungen in der Region. Damit schlagen sie sich in der Coronakrise sehr gut und werden zu wichtigen Playern in der Bekämpfung der Covid-19-Pandemie.

Holger Weist

Holger Weist arbeitet als freier Autor und Radiojournalist unter anderem für den WDR. Er ist studierter Chemieingenieur und lebt in Aachen.



Abb. 2. Das Spindiag Rhonda Testing System zum Schnellnachweis von Sars-CoV-2 (Foto: Spindiag)



Genügend Abstand auch in Nicht-Corona-Zeiten: Campus der Universität Regensburg. (Foto: Universität Regensburg)

## Gute und schlechte Nachrichten für die Forschung

*Die Covid-19-Pandemie hat Mitte März auch die Grundlagenforschung an Universitäten und Forschungseinrichtungen stark getroffen. Weltweit wurden Institute geschlossen und die Mitarbeiter ins Homeoffice geschickt. Wie wirken sich Kontaktverbot und Reisebeschränkung auf die analytische Chemie in Deutschland aus?*

■ Mitte März hieß es an Universitäten, Hochschulen und unabhängigen Forschungsgesellschaften: Leute aus dem Labor! Sprich: Aktivitäten herunterfahren, Präsenzveranstaltungen aussetzen, keine Reisen mehr. Anders als die Hörsäle wurden jedoch die wenigsten Labore ganz geschlossen. Unter einem strengen Regelkatalog durften sie unter Beachtung der Vorgaben von Bund und Ländern grundsätzlich weitergeführt werden.

Wie ein solches Regelwerk noch bis Mitte Mai aussah (danach wurde länderabhängig schon manches wieder gelockert), erläutert Thomas Knepper, Vizepräsident für Forschung und Forschungsförderung an der Hochschule Fresenius, für sein Institut so: „Maximal zwei Personen dürfen im Labor sein. Wir haben Schichtbetrieb bis maximal 20 Uhr, mit Plänen, wer wann welches Gerät benutzt und die vorbereiteten Proben in Mess-Serien umsetzt.“ Ebenfalls auf Schichtbetrieb, aber im wöchentlichen Rhythmus, setzt Christian Neusüß, der einen großen Fachbereich für analytische und bioanalytische Chemie der Hochschule Aalen leitet. Eine Woche sei die eine, eine Woche die andere Gruppe im Labor, in der jeweils messfreien Zeit werde daheim ausgewertet, erklärt er. Er ist froh, dass diese Lösung zügig gefunden wurde, denn sein Labor war zwei-

schenzeitlich sogar ganz geschlossen worden.

Am Institut für analytische Chemie der Universität Regensburg verlässt man sich dagegen auf individuelle Absprachen. „Unsere Themen sind mit den korrespondierenden Geräten auf die Labors verteilt, sodass wir es mit nicht mehr als zwei Mitarbeitern gleichzeitig ganz gut hinkriegen“, beschreibt Frank-Michael Matysik die Situation. Gestaffelt werden müsse hingegen das Essen im kleinen Seminarraum – die Mensa ist geschlossen.

Ansonsten heißt es wie in jedem anderen Arbeitsbereich: Wer kann, bleibt zu Hause. Hier hat die analytische Forschung wegen des großen Anteils von Auswertung gegenüber anderen chemischen Wissenschaften sogar einen Vorteil. Außerdem laufen viele Messungen automatisiert ab oder können sogar ferngesteuert werden. Am Institut Fresenius konfigurieren die Mitarbeiter bei ihren Monitoring-Aufgaben die Geräte für die Wasseranalytik mittlerweile ferngesteuert und vermeiden somit zusätzliche Anwesenheit vor Ort.

Während für Doktoranden die Forschungsarbeiten unter Auflagen zu meist weitergingen, unterbrach die Aussetzung der Lehre viele Bachelor- und Master-Forschungsprojekte. Anstelle zu messen sollten sich die Studierenden theoretisch fortbilden, auswerten oder frühzeitig zusammenschreiben. Letzteres bot sich an, da

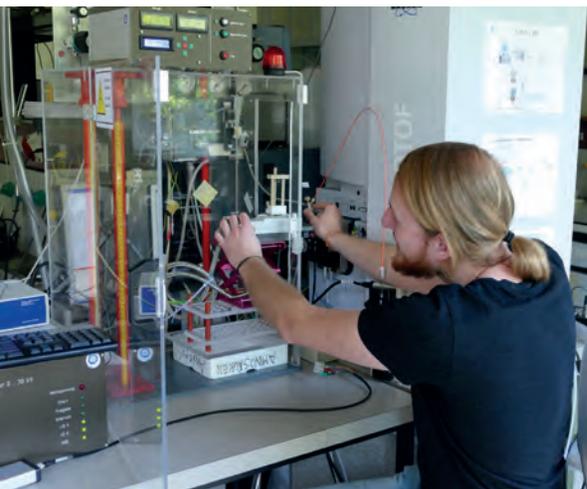
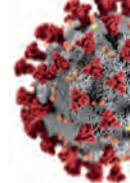
viele Masterarbeiten am Ende des Wintersemesters ohnehin auf ihr Ende zuzugingen. Besonders hart traf es jedoch diejenigen, die ihre Masterarbeit im Ausland machten. Der Deutsche Akademische Auslandsdienst berichtet von tausenden Auslandsstipendien, deren ungewisser Status jetzt große Kreativität erfordert.

### Zwischen Zuversicht und Skepsis

■ Welche langfristigen Auswirkungen die Corona-Pandemie auf die Forschung hat – darüber gibt es unterschiedliche Meinungen. Im Moment mache sich die personelle Verdünnung im Labor noch nicht bemerkbar, sagt Neusüß. Aber: „Forschung im Schichtbetrieb macht nicht viel mehr Arbeit, braucht aber mehr Zeit“, erklärt er. Das werde sich auf lange Sicht auch auf die Produktivität durchschlagen.

Pessimistischer sieht Carolin Huhn die Situation, Leiterin der Arbeitsgruppe Effektbasierte Umweltanalytik an der Universität Tübingen. Durch den enormen Aufwand durch die Konzeption der digitalen Lehre ginge für die Betreuer an den Hochschulen wertvolle Forschungszeit verloren.

Für viele Universitäten verstärkt sich hier ein strukturelles Problem, weil zu wenig Personal im Mittelbau bei den Herausforderungen des neuen Lehrbetriebs helfen kann. Gerade die Grundlagenforschung werde leiden, prognostiziert Huhn. Und weil



Coronabedingter Einzelarbeitsplatz am mit Kapillarelektrophorese gekoppelten Flugzeit-Massenspektrometer. (Foto: T. Herl)

derzeit so viele Projekte gestoppt sind, könne man langfristig kaum planen. Neusüß pflichtet ihr bei: „Neue Aktivitäten bleiben aus, Leute, Ideen und Projekte fehlen. Mit den Leuten, die man kennt, kann man gut telefonieren, aber in Richtung Neues zu gehen, wird schwierig.“

Zuversichtlicher äußert sich Uwe Karst vom Lehrstuhl für Analytische Chemie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Sein Arbeitskreis erforscht chemische Bildgebung und Metallspeziation und betreibt die Analytik in Kooperation mit Partnern aus der medizinischen Forschung. Deren Situation sei zwar unterschiedlich, aber in der Regel laufe der Betrieb weiter, und bei den langfristigen Projekten entwickle sich aus einer Fragestellung die nächste, erzählt Karst. Zudem herrsche zwischen Probeneingang und Analyse häufig ein Versatz: „Wir haben buchstäblich viele Proben auf Eis liegen.“

### Digitale Herausforderungen

■ Eine große Herausforderung ist der reduzierte persönliche Kontakt, sowohl zwischen Betreuenden und Mitarbeitern als auch unter den Mitarbeitern selbst. Das habe Folgen für die Problembewältigung, wie Huhn erläutert: „Ich gehe sonst täglich im Labor vorbei, frage, ob es irgendwo klemmt. Wenn man nicht korrigieren kann, summieren sich auch kleine

Dinge schnell.“ Auch das wichtige „sich untereinander eben mal helfen“ fehle.

Mit den per Videokonferenz stattfindenden Laborbesprechungen kommen Lehrende und Forschende aber gut zurecht. Matysik kann der digitalen Aufbereitung sogar etwas Positives abgewinnen: „Bei uns soll jeder Mitarbeiter einen Rückblick und einen Ausblick geben. Das haben wir früher sehr simpel gehandhabt, aber jetzt lädt man gut strukturierte Materialien hoch.“ Und das sei für die Wissenschaftsorganisation besser.

Aber auch Matysik gibt zu, dass Videokonferenzen die individuellen Gespräche am Arbeitsplatz nicht ersetzen können. Ihm bleiben die morgendlichen Rundgänge im Labor daher sehr wichtig. „Ich spreche mit den Mitarbeitern, die vor Ort sind, das geht wie früher. Es ist wirklich wichtig, dass man die Details der Gerätekonfiguration auch sieht.“ Dabei halte er Abstand und sehe zu, dass die Regel von zwei Mitarbeitern im Labor nicht verletzt werde.

### Reisen bildet

■ Sehr schwer für alle Beteiligten wiegt jedoch die Aussetzung der Reisetätigkeit. Für Thomas Knepper folgt daraus ein ernsthaftes Personalproblem. Anfang des Jahres begann für seine Arbeitsgruppe ein dreijähriges EU-Projekt, für das bis zum 1. Juli 15 Doktoranden aus aller Welt eingestellt werden sollten, aber: „Die Stellenausschreibung ging exakt einher mit der Einstellung der Reisetätigkeit im März“, erzählt er. „Jetzt können wir die Verträge nicht rauschicken, weil wir nicht wissen, ob die Kandidaten ihr Visum bekommen und überhaupt beginnen können.“ Er wisse auch nicht, wie Arbeitspläne mit integrierten Workshops, Tagungen und Begegnungen der Arbeitskreise untereinander durchziehbar sei. „Reisen und Austausch sind ja gerade Sinn und Zweck der EU-Forschungsförderung. Wir tapen da im Dunkeln, wie es weitergeht und wie wir die Planungen einhalten können“, beschreibt Knepper das derzeitige Dilemma von internationalen Forschungsprojekten.

Auch die Absage wichtiger Tagungen trifft die Arbeitskreise hart. Dadurch fehlen Gelegenheiten zum Präsentieren von Ergebnissen und zum Knüpfen neuer Kontakte. Mit den derzeit viel diskutierten virtuellen Pendanten können die Beteiligten noch wenig anfangen. Stellvertretend für seine Kolleginnen und Kollegen konstatiert Matysik: „Möglicherweise kann man sich im Videoformat austauschen, aber sicher nicht in der Form eines vertraulichen Gesprächs am Poster.“ Und letztlich spiele neben dem Fachlichen die soziale Komponente eine Rolle. Neusüß befürchtet zudem, dass kleine, aber fokussierte Tagungen, die unter finanziellen Verlusten kurzfristig abgesagt werden mussten, nicht mehr wiederbelebt werden können und dauerhaft verschwinden.

### Hoffnungsschimmer und Ideen

■ Andererseits bietet gerade die analytische Chemie auch neue Möglichkeiten in einer Zeit, in der alle Welt auf Nachweisverfahren und Antikörperanalytik blickt. So hegt Neusüß den Gedanken, vielleicht selbst in der erweiterten Covid-19-Forschung aktiv zu werden. „Wir haben kein S3-Labor und können natürlich nicht selbst das Virus erforschen. Aber unsere Analytik könnte man schon in dem einen oder anderen Bereich einsetzen“, sagt er.

Die Absolventen jedenfalls freuen sich über einen guten Stand auf dem Arbeitsmarkt. „Uns werden die Doktoranden noch aus den Händen gerissen“, sagt Uwe Karst. Sein großer Wunsch ist, dass die Corona-Fallzahlen niedrig bleiben und dass die Gastronomie bald wieder in Schwung kommt. Denn das würde die Studenten entlasten, die dort ihr Studium mitfinanzieren. Für Huhn gibt es noch einen anderen Aspekt: Schulen und Kindergärten sollen bald wieder zum Normalbetrieb übergehen, hofft sie. Das würde besonders den Wissenschaftlerfamilien mit kleinen Kindern helfen.

Roswitha Harrer, Otterberg  
Übersetzung, Lektorat und Texte rund  
um die Chemie  
[www.words4science.de](http://www.words4science.de)

## Das Digital-Experiment

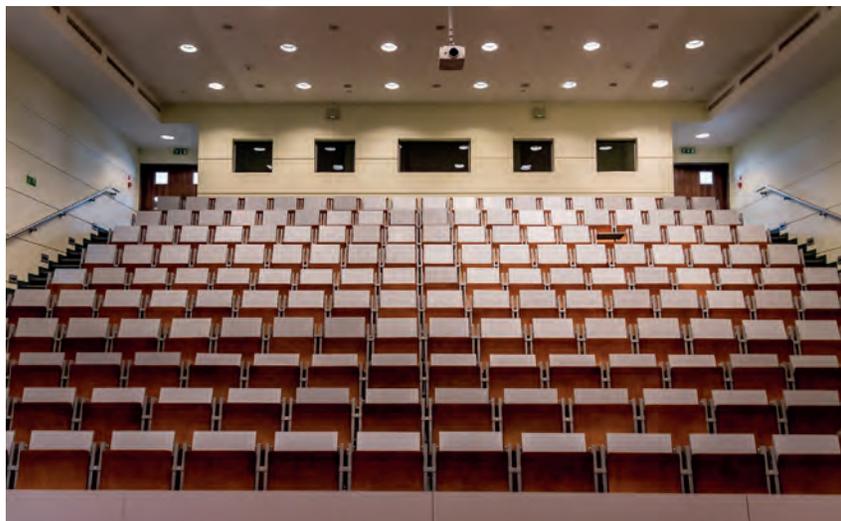
*In Zeiten von Corona werden auch Studierende und Lehrende der analytischen Chemie aus den Hörsälen in die digitale Welt geholt. Aber wie schafft man es, Vorlesungen mit fast hundert Chemiestudenten ins Netz zu verlagern? Lassen sich Prüfungen auch vor einem Bildschirm machen? Und was passiert mit der praktischen Ausbildung?*

■ Auf diese Situation war niemand vorbereitet. Während Anfang des Jahres viele noch auf ein normales Studienjahr hofften, stand nur wenig später fest, dass die kommenden Wochen und Monate alles andere als normal verlaufen würden. In Rekordzeit mussten Professoren und Dozentinnen ihre Konzepte umstellen, sich neue technische Kompetenzen aneignen und den größten Teil ihrer Lehre digitalisieren. Am 20. April begann an den meisten Hochschulen in Deutschland das erste fast komplett digitale Semester und damit ein großes Experiment.

Auch Torben Maas war ziemlich gespannt, wie all das gelingen soll, als im April immer mehr Info-Mails der Uni eintrudelten. Maas ist im zweiten Semester seines Masterstudiengangs Chemie an der Universität Münster. Online-Vorlesungen gab es bislang noch nie. „Am Ende war ich überrascht, wie gut es funktionierte.“ Pro Semester hat Maas zwei Module, begonnen hat er mit der Biochemie der Proteine. „Die Vorlesungen werden jetzt per Zoom-Meeting gemacht. Wir sind nur etwa 20 bis 25 Studierende, und das klappt wirklich gut“, erzählt er. Da das Semester später angefangen hat, sitzt Maas jetzt manchmal sogar vormittags und nachmittags im Zoom, um den Stoff nachzuholen.

### Vom Hörsaal ins Internet

■ Frank-Michael Matysik, Professor an der Universität Regensburg versucht, wo immer es geht, auf Live-Vorlesungen zu setzen. Wie die meisten anderen Universitäten hat auch Regensburg in Lizenzen für Video-Konferenzen investiert. Seine Mastervorlesung „Instrumentelle Methoden der Bioanalytik“ zoomt er jetzt aus seinem Arbeitszimmer. „Ich habe in meinem Büro eine Tafel angebracht und einen Demonstrationstisch hin-



Seit Beginn der Corona-Pandemie bleiben die Hörsäle leer.  
(Foto: Michal Jarmoluk/Pixabay)

ter mir aufgebaut.“ Nach der Vorlesung bleibt Zeit für Diskussionen und Fragen.

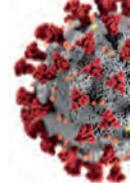
Anfangs hatte er Bedenken, dass ein paar der Studierenden vielleicht nicht ausreichend technisch ausgestattet sind. „Aber das war bisher nicht einmal der Fall.“ Nur die Kamera einzuschalten, davor scheuen sich einige noch.

Video-Konferenzen sind jedoch nur eine Möglichkeit, die Vorlesung ins Netz zu holen. Detlev Belder von der Universität Leipzig bespricht für seine Studierenden im zweiten Semester zurzeit alle Powerpoint-Folien aus den Vorlesungen und stellt sie auf die uniinterne Lernplattform. So können sich die Studierenden die Erklärungen direkt anhören, wenn sie die Folien durcharbeiten. Das funktioniert zwar sehr gut, der Aufwand jedoch hat ihn überrascht. „Für eine anderthalbstündige Vorlesung brauche ich jetzt häufig das Vierfache der Zeit.“ Dafür können die Materialien auch von den nächsten Lehrgängen genutzt werden. Wenn normale Vorlesungen irgendwann wieder möglich sind, sollen die digitalisierten

Informationen den nachfolgenden Studierenden helfen, sich zum Beispiel auf Prüfungen vorzubereiten.

Das hofft auch Uwe Karst von der Universität Münster. Der Professor für analytische Chemie baut jetzt sogar Videos in seine Vorlesungsfolien ein. Die Idee dazu gab es schon länger. Im vergangenen Jahr dann hat sich der Arbeitskreis das nötige Equipment beschafft. Die Videos sollen zum Beispiel dann helfen, wenn Geräte wie der Grafitrohrföfen in der Vorlesung besprochen werden. „Die Studierenden stellen sich da oft einen riesigen Ofen vor. Dass der aber höchstens drei Zentimeter groß ist und man mit einer Pipettenspitze eine kleine Menge an Substanz hereingibt, ist schwer zu verstehen, wenn man es nicht sieht“, sagt Karst. Mehrere solche Videos wurden bereits abgedreht.

Wie es scheint, funktioniert die Zwangsdigitalisierung besser als befürchtet. An vielen Stellen sogar sehr gut. Das gilt vor allem für die Universitäten, die schon vor Corona auf neue Methoden gesetzt haben, die ihre Hörsäle fit gemacht haben für Live-



Übertragungen, in digitale Tafeln oder andere Techniken investiert haben.

### Laborpraktika à la Corona

■ Vorlesungen sind jedoch nur ein Teil des Chemiestudiums, schließlich macht rund die Hälfte die praktische Arbeit aus. Für die meisten Institute sind die anstehenden Praktika daher momentan die größte Herausforderung des Semesters. Jeder Fachbereich löst sie anders.

In Regensburg zum Beispiel hat man das Vorlesungsspensum für die Masterstudierenden verdoppelt. „Wir hoffen, dass wir so bis Mitte des Semesters mit der Theorie durch sind und es dann möglich sein wird, die Praktika unter den geltenden Hygienevorschriften wieder live abzuhalten“, sagt Matysik.

Die Zweitsemester in Leipzig sind jetzt schon dabei zu titrieren. Ihr Praktikum findet statt, wenn auch in etwas verkürzter Form und aufgeteilt auf noch mehr Praktikumsräume. An der Universität Münster hat man sich dagegen früh entschieden, das Seminar und das Praktikum zu den Grundlagen der instrumentellen analytischen Chemie im vierten Semester komplett digital durchzuführen, erzählt Uwe Karst. „Der vorgeschriebene Abstand von 1,5 bis 2 Metern lässt sich in unseren Praktikumsräumen einfach kaum einhalten.“ Seit mehr als einem Monat sind sie daher dabei, alle Versuche und Handgriffe per Video zu drehen, inklusive Erklärungen zur Durchführung. Die Studierenden können sich die Versuche anschließend anschauen, ohne selbst Hand anlegen zu müssen. „Das ist nicht unsere Wunschvariante, aber im Rahmen der Möglichkeiten noch so ziemlich das Sinnvollste, was wir tun können“, sagt Karst.

An der TU Bergakademie Freiberg stehen im Bereich der analytischen Chemie in diesem Semester fünf Praktika an. Zwei von ihnen werden komplett digital durchgeführt. Möglich ist das nur, weil das Institut hier schon Vorarbeit geleistet hat, die den Studierenden jetzt zugutekommt. „Wir waren in den vergangenen zwei Jahren an einem Programm zur Förderung selbstorganisierten Lernens beteiligt, das die Digitalisierung an den Univer-

sitäten vorantreibt“, erzählt Carla Vogt, Direktorin des Instituts für Analytische Chemie. „In dieser Zeit haben wir vor allem die Vorbereitung auf das Praktikum mit Hilfe von Lernmedien digitalisiert, inklusive dem Antestat, für das wir einen Pool an Fragen generiert haben, und ein digitales Wikipedia für die Fachbegriffe. Das zahlt sich jetzt aus“, so Vogt.

Vor dem Praktikum bekommen die Studierenden Dokumente, Bilder und Videos, die die Grundlagen der Messtechnik zeigen und erklären. Außerdem gibt es die Möglichkeit, dem Praktikumsleiter per Chat oder Videokonferenz Fragen zu stellen. Wenn die Studierenden alle Informationen durchgearbeitet haben und das Testat bestanden ist, werden sie in kleine Gruppen aufgeteilt. „Normalerweise würden sie die Messungen jetzt selbst durchführen. In der aktuellen Situation haben wir uns jedoch entschieden, dass die Studierenden separate Messdatensätze bekommen, die sie protokollarisch auswerten müssen, inklusive Fehlerdiskussion“, sagt Vogt.

Nach diesem Vorbild wurde nun auch ein weiteres Praktikum digitalisiert. Das Grundlagenpraktikum im zweiten Semester dagegen gehört zu den Praktika, bei denen die Uni nach wie vor auf Präsenz setzt. „Sie können keine Chemiker ausbilden, wenn die nicht rudimentäre Grundkenntnisse im Labor haben“, sagt Vogt. „Das muss irgendwann in die Köpfe und Hände, und zum Glück bekommen wir das mit kleineren Gruppen und ausreichend Abstand auch hin.“

### Wenn Klausuren anstehen

■ Ähnlich kreativ werden zurzeit die Prüfungen abgehalten. Bei Klausuren werden die Studierenden häufig auf mehrere Hörsäle verteilt, um die Abstandsregeln einzuhalten. Einige Universitäten haben in diesem Semester mehr Freiversuche oder längere Vorbereitungszeiten. „Auch digitale Prüfungen sind eine Möglichkeit“, sagt Matysik. Doch nicht in jedem Fall sei das sinnvoll. „Wir hatten gerade eine Prüfung für jene Erstsemester, die durch die schriftlichen Prüfungen gefallen sind. Diese Prüfung entschied darüber, ob sie ihr Studium beenden

müssen oder ins nächste Semester kommen. So etwas sollte man nicht vor einem Bildschirm machen müssen.“ Zum Glück seien Verwaltung, Dekanate und Prüfungsämter momentan sehr flexibel und versuchten, im Sinne der Studierenden viel möglich zu machen.

Wie seine Prüfungen stattfinden werden, weiß Maas noch nicht. Sorgen jedoch macht er sich keine. Er fühlt sich mit den digitalen Informationen gut vorbereitet. Nur der Austausch mit den anderen fehlt ihm. „Zwar haben auch wir Zoom-Meetings, um uns über den Vorlesungsstoff auszutauschen, aber es ist eben nicht das gleiche, wie wenn man nach der Vorlesung in die Mensa geht.“

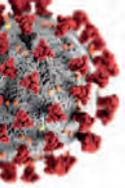
Auch das gehört zum digitalen Semester: Das Sozialleben der Studierenden wurde durch die Corona-Pandemie ziemlich auf Eis gelegt. Statt Treffen mit den neuen Kommilitonen, statt Cafeteria-Besuchen und Nachmittagen in der Bibliothek bietet dieses Semester vor allem eines: lange Tage vor dem Bildschirm. Das verlangt viel Disziplin.

„Studierende, die fachlich fit sind und sich gut selbst organisieren können, bei denen sehe ich momentan überhaupt keine Probleme, was den Studienfortgang betrifft“, sagt Vogt. „Diese Studierenden setzen sich selbstständig hin, die arbeiten die Vorlesungen durch und bereiten sich auf das Praktikum vor.“ Aber es gebe eben auch Studierende, die sich schwer damit tun, sich selbst zu motivieren. „Da fehlt die Gruppendynamik, zusammen zur Vorlesung zu gehen oder für Testate zu lernen und gemeinsam Protokolle zu schreiben.“ Für sie sei die Situation gerade sicherlich nicht ganz leicht.

Wie gut das Experiment des digitalen Semesters am Ende funktioniert hat, wird sich in ein paar Monaten zeigen. Der Einsatz von Studierenden und Lehrenden zeigt jedoch, dass es durchaus gelingen könnte.

*Nicole Simon*

*Nicole Simon arbeitet seit 2007 als freie Medizin- und Wissenschaftsredakteurin. Zuvor studierte sie Humanbiologie in Marburg.*



## Wissenschaftlicher Austausch in Corona-Zeiten: Können virtuelle Konferenzen reale Treffen ersetzen?

*Simon Blotevogel arbeitet als Postdoc im Labor für Baumaterialien und Nachhaltigkeit von Bauwerken der Paul-Sabatier-Universität im französischen Toulouse. Er beschäftigt sich mit der Mineralogie und den Reaktionsmechanismen von Hüttensand als Zementersatzstoff. Die Pandemie unterbrach seine Laborarbeit genauso wie die von Millionen anderen in Europa. Aber er sieht sich noch einer anderen, neuen Herausforderung gegenüber: Wie organisiert man eine Session für eine Konferenz, die komplett virtuell stattfindet?*

■ Plötzlich ging alles ganz schnell: Am Donnerstagabend war die Arbeitsgruppe noch um ein Bier in einer Kneipe versammelt. Der Professor fragte sich, ob es der richtige Weg sei, die ganze Wirtschaft einzufrieren, er war der Einzige, der in dieser Runde von Corona sprach. Zu diesem Zeitpunkt war nur klar, dass wir am nächsten Tag das letzte Mal Lehrveranstaltungen in Anwesenheit von Studenten abhalten würden.

Zwei Tage später dann die Ansprache des Premierministers und die fast sofortige Schließung der Restaurants und anderer Einrichtungen, die nicht für die Versorgung notwendig sind. Etwas später kam dann eine allgemeine Ausgangssperre hinzu. Zwei Monate lang durfte man nur eine Stunde pro Tag vor die Tür, im Umkreis von einem Kilometer um die Wohnung. Ausnahmen gab es für die Arbeit, das Einkaufen, die Pflege von Angehörigen und Arztbesuche. Konkret bedeutete das: Immer einen selbstaufgefüllten Passierschein mit der Zeit und dem Zweck des Ausganges bei sich zu haben.

Unser Institut wurde geschlossen und alle Forschungsaktivitäten ins Homeoffice verlegt. Auch nach dem Ende der Ausgangssperre am 11. Mai blieb die Anwesenheit im Institut beschränkt, maximal 30 Prozent der Angestellten dürfen anwesend sein, der Zugang zu Geräten und Experimenten wird – bis auf weiteres – nach dem Rotationsprinzip gewährt.

### Reisebeschränkungen

■ Eine Maßnahme, die uns wohl noch länger begleiten wird, ist das Verbot von Dienstreisen, welches internationale Konferenzen einschließt. Manche Konferenzen werden ver-



Die Universität Paul Sabatier in Toulouse (Foto: Simon Blotevogel)

schoben, andere versuchen sich an einer Verlegung in den virtuellen Raum. Darunter auch die Goldschmidt-Konferenz, die mit etwa 4000 Teilnehmern weltweit größte Konferenz für Geochemie, für die ich eine Session zur Geochemie von Pflanzen mitorganisiere.

Der Austragungsort – Hawaii – hat schon vor der Corona-Pandemie für Diskussionen gesorgt, weil immer mehr Institute bei Konferenzbesuchen Beschränkungen bezüglich der Entfernung erlassen, um ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz zu verbessern. Viele europäische Kollegen mussten deswegen bereits im Vorfeld absagen. Bedeutet der Klimaschutz das Ende von wirklich globalen Konferenzen? Auch um das zu verhindern, sollten bereits vor Corona einige Sessions der Goldschmidt-Konferenz ins Internet übertragen werden – jetzt sind es alle.

### Erste virtuelle Konferenzen

■ Die Idee ist nicht neu: Erst im November letzten Jahres experimentierten Chronobiologen der LMU München, begleitet von Psychologen, mit

einer virtuellen Konferenz. Damals sammelten sich Zuhörer regional an Übertragungsorten in Tokio, Harvard, Tel Aviv, Zürich und Brasilien; die eigentliche Konferenz in München wurde via Internet übertragen. Von den einzelnen Orten aus konnte man auch direkt Fragen stellen. Ziel war es, die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Konferenz zu reduzieren und trotzdem den fließenden Austausch zwischen Wissenschaftlern zu ermöglichen. Einige Übertragungsorte veranstalteten eigene Social Events. Es gab also sozusagen mehrere, miteinander verbundene Konferenzen. Außerdem gab es die Möglichkeit, die Vorträge über einen YouTube-Kanal von zu Hause aus zu verfolgen und über Twitter Fragen zu stellen.

Diese außergewöhnliche virtuelle Konferenz wurde ein Erfolg: Sie hatte mit 450 Teilnehmern rund 10 Prozent mehr Teilnehmer als das jährliche Treffen der European Biological Rhythms Society (EBRS). Ein Grund dafür waren die geringeren Kosten für die Teilnahme – das ermöglichte es auch Wissenschaftlern benachbarter



Simon Blotevogels Analyseobjekte: Mörtelwürfel zur Festigkeitsprüfung kleiner Mengen hüttensandhaltiger Zemente (Foto: L. Doussang)

Fachbereiche sowie Menschen aus wirtschaftlich schwachen Regionen teilzunehmen. Viele der jetzt virtuellen Konferenzen reduzieren ihre Teilnahmegebühren drastisch, einige sind sogar kostenfrei. Der geringere Zeit- und Reiseaufwand ermöglicht es außerdem, selbst während der Konferenzteilnahme Tätigkeiten wie Lehre oder Kinderbetreuung aufrechtzuerhalten.

#### Echter Ersatz?

Die virtuelle Konferenz hat also durchaus Vorteile, und Corona beschleunigt nur eine Tendenz, die es bereits gab. Über die neuesten Forschungsergebnisse kann man sich auch digital austauschen. Es stellt sich jedoch die Frage, was dann den Mehrwert von Konferenzen gegenüber schriftlichen Veröffentlichungen ausmacht.

Für viele Wissenschaftler ist der wichtigste Teil von Konferenzbesuchen das informelle Gespräch zwischen oder nach den Talks, in Kaffeepausen oder im Restaurant. Aus ihnen ergeben sich neue Ideen und Projekte, und alte Bekanntschaften werden aufgefrischt. Junge Wissenschaftler können auf Konferenzen potenzielle Arbeitgeber direkt kennenlernen.

Viele dieser Gespräche finden im realen Leben statt, indem man eine Person gezielt anspricht. Etwa, weil sie einem durch einen spannenden Vortrag oder interessante Fragen aufgefallen war. Das ist auch in der virtuellen Welt möglich. Ob sich daraus jedoch ein fließendes Gespräch ergibt, bleibt fraglich. Zufällige Begegnungen fallen ganz weg. Die Zeitverschiebung stellt ein weiteres Problem da: Soziale Interaktion erfordert

Gleichzeitigkeit. Auch erleichtert eine ähnliche Umgebung den Smalltalk. Nun aber sitzt jeder Teilnehmer in seinem Büro oder Wohnzimmer, und die virtuellen Gesprächsrunden finden für einige mitten in der Nacht statt.

#### Eine virtuelle Konferenz organisieren

Die Verlegung der Goldschmidt-Konferenz in den virtuellen Raum verändert auch die Art der Beiträge. Da es keine Live-Übertragungen gibt, wird es auch keinen Unterschied zwischen Vorträgen und Postern geben. Präsentationen sind auf 10 Minuten begrenzt und können als Datei bis zu einer Größe von 1 Gigabyte als Video oder als pdf hochgeladen werden. Teilnehmer können diese schon vor der Konferenz anschauen und schriftlich Fragen stellen.

Die Wiedergabe aufgenommener Beiträge will die Probleme der Zeitverschiebung vermeiden, bringt aber auch neue mit sich. Videovorträge lassen sich schlecht in den Kanon der wissenschaftlichen Veröffentlichungen einordnen. Durch die Möglichkeit, sie herunterzuladen, werden sie dauerhaft. Sind sie deshalb als Publikation anzusehen? Werden Verlage nach einer solchen Publikation die Beiträge noch als Paper akzeptieren? Den Veranstaltern nahestehende Journals sehen kein Problem, trotzdem herrscht Unsicherheit. Auch deshalb wird erwartet, dass viele Teilnehmer ihre bereits angemeldeten Beiträge zurückziehen werden.

#### Wie alles abläuft

Die direkte Interaktion während einer Session ist auf eine Stunde Frage- und Antwortzeit im Livestream über

GoToWebinar beschränkt. Bis zu zwanzig Autoren sind dabei dauerhaft per Mikro freigeschaltet. Das ergibt rein rechnerisch drei Minuten Redezeit pro Autor. Alle angemeldeten Konferenzteilnehmer können zuhören und werden freigeschaltet, um Fragen zu stellen. Die Beschränkung auf eine Stunde bedeutet, dass nicht alle Autoren von Beiträgen einer Session zu diesen live Antworten geben können. Einige Autoren werden damit zu reinen Zuschauern, auch des eigenen Beitrags.

Der sogenannte ‚Sessioncovener‘ wählt aus, wer Mikrofonzeit bekommt und wer nicht. Es gilt nicht, die Qualität eines Beitrags zu beurteilen, sondern dessen Diskussionsbedarf. In unserer Session haben wir uns entschieden, nicht im klassischen Sinne die Redezeit nacheinander an einzelne Autoren zu vergeben, sondern eine Diskussionsrunde zu veranstalten in Art einer Talkshow. Wir bitten Interessierte, ihre Fragen vorher einzureichen und strukturieren sie nach Themen. Dann können mehrere Autoren auf die gleiche Frage antworten. Wir erwarten weniger technische Detailfragen und mehr Grundsatzdiskussionen.

#### Fazit

Das alles ist neu und aufregend. Vielleicht entsteht eine zusätzliche Form des wissenschaftlichen Austausches, doch bisher können virtuelle Konferenzen die menschlichen Begegnungen auf realen Konferenzen nicht ersetzen. Die Veranstalter rechnen mit finanziellen Verlusten durch virtuelle Konferenzen. Wie fast überall im Wissenschaftsbetrieb scheinen die Veränderungen durch Corona vorübergehend: Es gibt Behelfslösungen und ein Warten auf bessere Zeiten. In Frankreich werden Verträge von Doktoranden um ein Jahr und Projekte der Nationalen Forschungsagentur (ANR) um sechs Monate verlängert. Viele planen die baldige Wiederaufnahme ihres Laboralltags. Ob das möglich sein wird? *On verra –* Wir werden sehen.

Simon Blotevogel, Toulouse  
simon.blotevogel@insa-toulouse.fr

## Virtuelle Messen – Notlösung oder digitale Zukunft?

Die erste Online-Messe für Labortechnik und Analytik fand statt, um die Corona-Zeit zu überbrücken. Doch auch nach der Pandemie können digitale Veranstaltungen die Messelandschaft bereichern.



Der virtuelle Eingang zur virtual lab show (Foto: Lumitos)

■ Auf der Online-Messe virtual lab show informierten sich knapp 8000 Besucher über Labortechnik, Biowissenschaften und Analytik. Die virtuelle Ausstellung fand erstmalig vom 31. März bis 3. April 2020 statt. Für diesen Zeitraum war die physische Messe analytica geplant gewesen, die aufgrund der Coronakrise in den Oktober verschoben wurde. An ihrer Stelle organisierte der Online-Marketing-Anbieter Lumitos die digitale Messe. Zu den über hundert Ausstellern gehörten etablierte Firmen wie Anton Paar, Thermo Fisher und Eppendorf sowie Start-ups. „Es war eine tolle Möglichkeit, trotz der Verschiebung der analytica mit den Kunden in Kontakt zu treten“, sagt Bettina Grochulla, Mediaplanerin bei Eppendorf.

Wie Online-Messen ablaufen, war vielen Ausstellern und Besuchern vor der virtual lab show unklar. „Die Stärke einer virtuellen Messe liegt in der Fokussierung auf Neuheiten“, erklärt Michael Schreiber, Geschäftsführer von Lumitos. Die Aussteller zeigen insgesamt weniger Artikel als auf einer realen Messe. „200 Quadratmeter auf einem Bildschirm unter zu bekommen ist nicht so einfach“, so die Eppendorf-Mitarbeiterin Grochulla. Dennoch waren die Hersteller froh,

die Produkte zu präsentieren, die sie auf der analytica im April vorstellen wollten. Vielen Besuchern wiederum gefiel es laut Michael Schreiber gut, dass sich die Aussteller auf die wichtigsten Neuerungen konzentrierten. Mittels Suchfunktionen fanden die Nutzer schnell die gewünschten Aussteller. Somit blieb Zeit, um mit Experten zu chatten oder Vorträge zu hören.

### Ein Rundgang

■ Der virtuelle Besuch begann vor dem Messegebäude, nachdem die Teilnehmer sich kostenlos registriert hatten: Eine dreidimensionale Computergrafik zeigte eine Treppe, über die die Gäste in das Gebäude strömten. Durch einen Mausklick auf den Eingang gelangte der Nutzer in das Foyer. Dort wählte er zwischen den Hallen: In den Messehallen zu Labortechnik, Life Science und Analytik standen 127 virtuelle Messestände. Detaillierte Informationen zu neuen Produkten erhielt der Teilnehmer in der Halle mit den Produktpremierern. Außerdem präsentierten Referenten in der Vortragshalle ihre Produkte und Arbeitsfelder.

An den digitalen Messeständen zeigten Aufsteller und Plakate die Produkte; virtuelle Pflanzen und Ava-

ture ergänzten das Gesamtbild. Ein Klick auf den Prospektständer lud Broschüren herunter. Außerdem erinnerten virtuelle Bier- und Brezelstände an die analytica. Dennoch berichteten die Teilnehmer, dass es wenig abwechslungsreich gewesen sei, durch die digitale Messe zu schlendern, da sich die Stände glichen und die Gesichter der virtuellen Personen ähnlich aussahen.

Die Aussteller beantworteten über den Live-Chat Fragen. Dieser Austausch gefiel der Besucherin Clara Stark, Life-Science-Expertin der Marketing-Agentur Transquer: „Da ist wirklich jemand auf der Gegenseite.“ Parallel zum Chat informierte sie sich im Internet über ihren Gesprächspartner und nutzte dieses Wissen, um Gespräche zu führen. Allerdings vermissten die Besucher laut Umfrage des Anbieters, sich untereinander auszutauschen. Für zukünftige Online-Veranstaltungen arbeitet Lumitos daher daran, dass die Teilnehmer miteinander kommunizieren können, beispielsweise in einer virtuellen Lounge.

### Auch Vorträge gab es

■ Das Vortragsprogramm sei laut Besucherumfrage bei den Teilnehmern gut angekommen, resümiert Lumitos-Geschäftsführer Schreiber. Besucher, die einen Fachvortrag live gesehen haben, können diesen später erneut anschauen. Damit die Veranstaltung exklusiv bleibe, seien die Vorträge jedoch nicht frei verfügbar.

In der Vortragsreihe „Startup-Session“ präsentierten sich Jungunternehmen. Hierbei belegte Oliver Valvet den ersten Platz für den erfolgreichsten Vortrag: Er zeigte ein System des Analysegeräteentwicklers mibic, das Mikroben isoliert und identifiziert. Marie Westphal, Commercial Director bei OreTech, gewann die Silbermedaille. Sie stellte eine Metallbeschichtung vor, beispielsweise für gedruckte Elektronik. →

Wenn Veranstaltungen virtuell stattfinden, sei das gerade für Start-ups von Vorteil, sagt Westphal: Digitale Messen sparen Reisekosten und Zeit. „Als junges Unternehmen kann man nicht einfach mal über Kontinente hinweg reisen.“ Aber auch für etablierte Firmen wie Eppendorf seien digitale Veranstaltung praktisch: „Es gibt keine nervigen Dienstreisen.“ Online-Ausstellungen erreichten ein breites Publikum und böten dem Kunden viele Informationen auf einen Blick. Allerdings fehle sowohl den Ausstellern als auch den Besuchern der persönliche Austausch und das Messegefühl. „Messebesuche machen Spaß, man lernt Kunden direkt kennen und kann sogar erste Anwendungen ausprobieren“, fasst Westphal zusammen.

#### Fortsetzung folgt

■ Lumitos plant bereits die nächste digitale Ausstellung: die virtual process show, eine Messe für die Prozess- und Produktionstechnik in Chemie, Biotechnologie, Pharmazie und der Lebensmittelbranche. Sie wird vom 8. bis 11. September 2020 stattfinden ([www.virtual-process.show](http://www.virtual-process.show)).

Dem Veranstalter ist bewusst, dass digitale Angebote reale Messen nicht ersetzen können: „Der persönliche Kontakt, die Hands-on-Erfahrung von Innovationen und nicht zuletzt der Erlebnischarakter machen Vor-Ort-Messen bis heute erfolgreich – das bestätigen uns Aussteller und Besucher immer wieder“, sagt Schreiber. Auch der Verband der deutschen Messewirtschaft AUMA geht davon aus, dass digitale Messen die physische Ausstellung nicht verdrängen, sondern ergänzen werden. Der Teilnehmer gewinnt auf der virtuellen Veranstaltung schnell einen Überblick, wodurch er reale Messebesuche vorbereiten kann. Zukünftig könnten Hybridformen aus digitaler und realer Messe die Vorteile beider Messekonzepte vereinen.

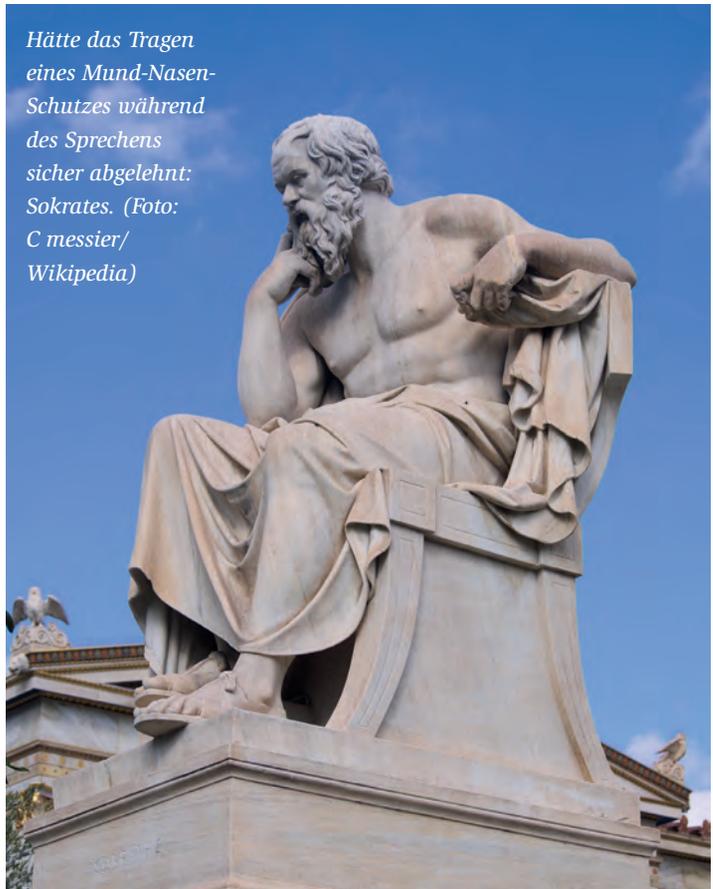
Barbara Bong

Die Chemie-Masterstudentin Barbara Bong berichtet als freie Journalistin über Neuigkeiten aus der Chemie.  
[barbara.bong@fn.de](mailto:barbara.bong@fn.de)

## Rede, damit ich Dich sehe!

*Unsere Alltagskommunikation leidet dieser Tage an Rhythmusstörungen: Menschen sind durch Mund-Nase-Schutzmasken in ihrem mimischen Potenzial eingeschränkt. Das beeinflusst unsere kulturell erlernte Handhabung nonverbaler Kommunikation. Ein rhetorischer Kommentar.*

Hätte das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes während des Sprechens sicher abgelehnt: Sokrates. (Foto: C messier/ Wikipedia)



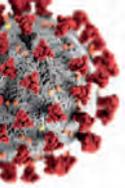
■ Gäbe es dieser Tage einen Mundschutz, welcher den kommunizierenden Menschen davor bewahrte, Fake News, Schwach- und Irrsinn in die Umwelt abzusondern – dies Wundervlies wäre wohl unbezahlbar.

Gewiss, die Zeiten sind hart und die Einschnitte tief: Kita dicht, Homeoffice, Chaos. Man sehnt sich nach Normalität, trägt Mundschutz, hält Abstand. Um die Alten und Kranken zu schützen, solidarisch als Teil des Ganzen, in der Hoffnung auf baldige Normalisierung der Zustände.

Indessen allerdings wähen Demonstranten gegen Corona-Schutzmaßnahmen die schleichende Installation einer Diktatur in Deutschland. Auf einer sogenannten Hygiene-Demo in Stuttgart fragt ein T-Shirt: „Wo bleibt Stauffenberg?“ Die Protestklammer eines Orwell-Aficionados ruft:

„Kein Totalitarismus in meinem Namen!“ Alles unproblematisch: Man protestiert gemeinsam mit Reichsbürgern, Verschwörungstheoretikern und Neurechten. Denn was viele im Widerstand eint: Der Mundschutz avanciert zu einem grellen Symbol der Bevormundung, er mutiert zum Maulkorb, stürzt ohnehin besorgte Bürger zurück in eine gefühlte Unmündigkeit. Das Skandalon eint, egal ob Pegida oder Corona.

Rhetorisch betrachtet mutet all das wie ein Hilferuf nach Sichtbarkeit an, denn als Homo Communicans sind wir lediglich im Sprechen existent. Sokrates' Credo „Rede, damit ich Dich sehe!“ – diese Stiftungs-idee der Rhetorik – fordert dieser Tage die mundgeschützten Antlitze heraus und verdonnert uns zur Unsichtbarkeit.



In all der Ohnmacht, die uns das Virus angeheilen lässt, versuchen wir zumindest, unsere Meinung und mit ihr uns stattfinden zu lassen. Dieser vermeintlich undemokratische Stofffetzen steht uns dabei gehörig im Wege! Tatsächlich fungiert er als effektiver Kommunikationswiderstand, verdeckt er doch die Hälfte des Körperteiles, welcher für die emotionale Einfärbung dessen zuständig ist, was wir sagen. Und somit natürlich, wie wir etwas meinen.

Sie kennen die Situation: Zwischen engen Supermarktregalen lässt man den von rechts heranrollenden Wagen passieren, eine einladende Geste an den Piloten kommentiert visuell den Primärtext des Gesprochenen: „Gerne nach Ihnen!“ Eine eindeutige Reaktion bleibt aus, Blicke huschen, suchen nach einem Ankerpunkt in Ihrem Gesicht, werden nicht fündig, fixieren das Nudelregal. Ein „...nke!“ wird genuschelt, unklar in der Absicht. Unsichtbare Intention. Was soll das?! Zyniker? Strolch! Was fällt ihm ein!? Das Ausbleiben des Bildkontextes im Gegenüber macht die Situation ambivalent, es fehlt der interpretatorische Rahmen. Verhüllung impliziert Gefahr, triggert Irritation und Misstrauen, insofern kommt körpersprachlicher Offenheit in der Kunst der Rede ein zentraler Stellenwert zu.

Sichtbarkeit, Transparenz, Glaubwürdigkeit – all jene Aspekte gehen in der klassischen Rhetoriktheorie Hand in Hand. Die Redetugend der Klarheit (*perspicuitas*) lehrt uns die unmissverständliche Rede ohne Ambiguität, Doppelbödigkeit und Polyvalenz. Diese dunklen Schurken nämlich verdammt bereits Marcus Tullius Cicero in das Reich der rhetorischen Verbote (*vitia*). Wir sollen die Dinge bitteschön so meinen, wie wir es sagen. Ansonsten drohen Staatsstreik, Putsch und Verschwörung.

Ein Blick in Ciceros Reden gegen die Bad Boys des antiken römischen Staatswesens, Catilina und Verres, veranschaulicht, für wie gefährlich Cicero das Dunkle in der Rede (*obscuritas*) hält.

Eine von vielen rhetorischen Ideen, die ihren Ursprung bei den griechischen Philosophen haben.

Bereits Platons Sokrates steht im Phaidros vor dem Problem, dass ihm die Götter wohl zürnten, hielte er eine Rede für einen Standpunkt, welcher nicht der seine wäre. In Platons Abhandlung über die Wesensart der Liebe unterhalten sich Sokrates und Phaidros lustwandelnd über die Vor- und Nachteile der leidenschaftlichen sowie der rationalen Liebe. Phaidros drängt Sokrates, eine Rede zu halten, die nicht seinem Standpunkt entspricht. Aus Furcht, sich vor dem Freunde zu blamieren und von Eros – dessen Opus ja nun die erotische Liebe ist – persönlich abgestraft zu werden, hält er die Rede verhüllt in einer Falte seines Gewandes. Nur um ganz sicher zu gehen, legt er seinen Standpunkt im Anschluss nochmals barhäuptig – also im Angesicht der Götter und des teuren Freundes – dar.

Dieses Bild ging in die Psyche der Rhetorik ein: Wer spricht, soll dies sichtbar tun.

Der Mundschutz zwingt uns, all jene kulturell erlernten Praktiken und Regeln von Mimikeinsatz im Gespräch zu ignorieren, mehr noch: Er drängt uns in die dunklen Nischen der Beredsamkeit, macht uns zu obskuren Akteuren mit Banditentuch und beschädigt letztendlich, was Aristoteles „*ethos*“ nennt – unsere Glaubwürdigkeit im Gespräch.

Was also tun? Glücklicherweise stehen uns als Oratoren, also jenen Instanzen, die Text-, Bild- und Audiotexturen zu Überzeugungszwecken komponieren, noch weitere Ebenen der Sinngestaltung zur Verfügung. Menschen brauchen Eindeutigkeit; wir sind nicht geschaffen, um Mehr- oder Vieldeutiges auszuhalten. Die Ambiguität hat ihre wunderbar stimulierende Wirkung zurecht in den Gefilden der Malerei, der Musik und der bildenden Künste, aber bitteschön nicht in der Alltagskommunikation. Kontext löst Mehrdeutigkeit auf, was bedeutet: Nutzen Sie den Rest Ihres Körpers als konkretisierenden Rahmen Ihrer Botschaft, verdeutlichen Sie mit runden, sanften Hand- und Armbewegungen, wie Sie etwas meinen. Eine einladende Geste des linken Armes gepaart mit einem freundlichen „nach Ihnen“ sowie ei-



*Nils Noack ist Rhetoriktrainer, aber trägt, wenn es unbedingt nötig ist, dennoch einen Mund-Nasen-Schutz.  
(Foto: privat)*

nem Lächeln, welches die Augen mit einbezieht, wirken Wunder.

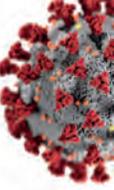
Bedenken Sie zudem, dass die Gesichtsmaske ähnlich einem Pop-Schutz vor einem Studiomikrofon die auditive Wirkung Ihrer Stimme beeinflusst: Plosive, Frikative und andere Explosions- und Zischlaute werden gemindert, was zu einer erhöhten Unverständlichkeit der Sprache beitragen kann. Hier hilft eine saubere, klare Artikulation, eine sanfte Anhebung der Sprachdynamik und natürlich eine erhöhte Modulation der Sprechstimme. Denken Sie hierbei an die Situation am Telefon: Sie kompensieren Ihre Unsichtbarkeit mit einer farbenfrohen Gestaltung von Betonung und Stimmmodulation, einem vermehrten Einsatz von Pausen und Schwerpunktworten. Rhetorisch gesprochen: Erhöhen Sie Ihre Performanz! Letztlich entscheidet ebenfalls der Augenkontakt in diesen Zeiten, ob man im Gespräch sympathisch erscheint und Bindung zum Gegenüber herstellen kann. Agieren Sie mit den Augenbrauen, zwinkern Sie nicht zu oft und nochmal: Lächeln Sie mit den Augen! Schon vor Viruspanidemien und rhetorischen Mundschutzdilemmata war das sicherste Zeichen eines ansteckenden Lachens die Evidenz der Augen. Bleiben Sie gesund und sichtbar.

*Nils Noack*

*Nils-Christian Noack studierte Allgemeine Rhetorik, Neuere Deutsche Literaturwissenschaft und Soziologie in Tübingen.*

*Hier lebt und arbeitet er als Trainer für Rhetorik, strategische Gesprächs- und Verhandlungsführung sowie als Berater für Öffentlichkeitsarbeit und Texterstellung.*

*www.arspersuadendi.de  
info@arspersuadendi.de*



## Regionales Monitoring: Kläranlagen als Frühwarnsystem

*Die Verbreitung von Sars-CoV-2 lässt sich aufhalten, wenn man Neuinfektionen rechtzeitig erkennt und Infizierte isoliert. Statt flächendeckender Tests an Einzelpersonen bietet sich dafür die Überwachung von Abwasser an.*

■ Die strengen Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie haben gewirkt: Mitte Mai lag die Zahl der Neuinfizierten in Deutschland erstmals wieder bei nur wenigen Hundert Personen täglich. Dennoch zeigten schon im Mai mehrere regionale Ausreißer, wie schnell die Situation entgleiten kann: Im Rhein-Main-Gebiet etwa häuften sich die Fälle nach einem Gottesdienst in einer Baptistengemeinde; in Ostfriesland wurden nach einer Restauranteröffnung fast 300 Personen in Quarantäne geschickt; in Göttingen sorgten private Feiern für einen Anstieg der Infektionszahl. Da Kontaktverbote und ähnliche Einschränkungen zu vielfältigen Problemen führen, sind sie keine dauerhafte Option. Wie aber lässt sich die Lage kontrollieren, bis Medikamente oder ein Impfstoff gegen Covid-19 zur Verfügung stehen?

Hans Lehrach, Direktor des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik in Berlin, und der US-Molekularbiologe George Church schlugen in einem Artikel in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vor, „alle infizierten Personen in einem Land, einem Kontinent oder der Welt zu identifizieren und vorübergehend unter Quarantäne zu stellen.“<sup>1)</sup> Doch selbst wenn man den beiden renommierten Wissenschaftlern glaubt, dass Hightech-Sequenziermaschinen das Testen der Weltbevölkerung technisch möglich machen, dürfte das Vorhaben in der Praxis an der Bereitschaft der Bevölkerung scheitern: Vor allem Leute ohne Symptome werden sich weigern, ihren Speichel an ein Genlabor zu schicken. Als alternatives oder auch ergänzendes Kontrollinstrument schlagen Forscher weltweit den Nachweis von Sars-CoV-2 im kommunalen Abwasser vor, denn infizierte Personen scheiden Virenpartikel mit dem Stuhl aus.



Forscher Christoph Ort im Kühlraum an der Eawag. Hier lagern über 300 Abwasserproben aus der Zeit des Corona-Ausbruchs in der Schweiz. (Foto: Eawag, A. Bryner)

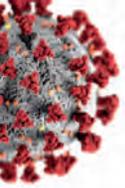
### Abwasser statt Abstrich

■ „Abwasser lügt nicht und spiegelt innert weniger Stunden, was die Bevölkerung ausscheidet“, betont Christoph Ort, Leiter der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft am Wasserforschungsinstitut Eawag im schweizerischen Dübendorf. Sein Schwerpunkt lag bislang auf der Untersuchung illegaler Drogen im Abwasser. Doch als im Februar die ersten Covid-19-Fälle in Norditalien und der Südschweiz auftraten, fragte er Abwasserproben beim Amt für Gewässerschutz und Wasserversorgung im Tessin an und sammelte außerdem Proben aus Kläranlagen in Zürich und Lausanne. Zusammen mit Tim Julian aus der Abteilung Umweltmikrobiologie der Eawag und Tamar Kohn vom Labor für Umweltchemie der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL) zeigte Ort mittlerweile, dass sich die Abwasseranalyse grundsätzlich für den Aufbau eines Frühwarnsystems eignet: In einer Probe aus Lugano vom Februar fanden die Forscher Genfragmente von Sars-CoV-2, obwohl es zu dem Zeitpunkt dort erst einen nachgewie-

senen Fall gab. Ort und seine Kollegen nehmen an, dass Viren-RNA schon bei wenigen Infizierten pro 100 000 Einwohner im Abwasser nachweisbar ist.

Zu den Pionieren der Abwasseranalysen auf Sars-CoV-2 zählt der Mikrobiologe Gertjan Medema vom niederländischen Wasserforschungsinstitut KWR. Während der Sars-Pandemie 2002/2003 gehörte er dem Expertenteam der Weltgesundheitsorganisation an. Medema verfolgte die Meldungen aus China daher interessiert und begann schon Anfang Februar mit der Analyse niederländischer Abwasserproben, obwohl es die erste bestätigte Infektion in den Niederlanden erst Ende Februar gab. Im Abwasser aus dem niederländischen Amersfoort entdeckten Medema und seine Mitarbeiter das Virus am 5. März – der erste Corona-Patient wurde in dem Gebiet eine Woche später registriert. Auch in Proben von der Insel Terschelling wiesen sie das Virus eine Woche vor Bestätigung der ersten dortigen Infektion nach.

In vielen Ländern weltweit wird derzeit ein Frühwarnsystem auf Basis des Abwassermonitoring entwickelt.



In Deutschland beschäftigen sich damit unter anderen Forscher vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig zusammen mit Partnern von der TU Dresden, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), dem Wasserverband Eifel-Rur sowie Kläranlagenbetreibern aus über 20 Städten. Mit Probenahmen an etwa 900 Kläranlagen könnten etwa 80 Prozent des gesamten Abwasserstroms und damit ein Großteil der Bevölkerung in Deutschland täglich erfasst werden, heißt es am UFZ. Neu ist die Idee übrigens nicht: Die Weltgesundheitsorganisation nahm Abwasseranalysen auf Polioviren vor zehn Jahren in ihr Programm zur Ausrottung der Kinderlähmung auf.<sup>2)</sup>

### Keine intakten Coronaviren im Stuhl

■ Im Unterschied zu Polioviren, die intakt im Stuhl vorliegen und hauptsächlich fäkal-oral über Schmierinfektionen übertragen werden, sind infektiöse Coronaviren nach aktuellem Kenntnisstand weder im Stuhl noch im Abwasser enthalten. Zwar sind diesbezüglich noch einige Fragen zu klären. Sicher aber ist, dass Coronaviren, da sie zur Gruppe der behüllten Viren gehören, deutlich instabiler sind als Polioviren und andere hüllenlose Viren. Schon gängige Tenside machen Sars-CoV-2 den Gar aus. Allein aus diesem Grund ist nicht mit infektiösen Coronaviren im Abwasser zu rechnen.

Wissenschaftler um den Virologen Christian Drosten von der Charité Universitätsmedizin Berlin und Clemens Wendtner, Chefarzt am Klinikum München-Schwabing, berichteten in *Nature*, dass sie in Stuhlproben von Covid-19-Patienten keine infektiösen Coronaviren nachweisen konnten, wohl aber große Mengen an Viren-RNA.<sup>3)</sup> Das deckt sich mit einer Studie von chinesischen Forschern im Fachjournal *Gastroenterology*.<sup>4)</sup> Sie hatten ebenfalls Stuhlproben von Covid-19-Patienten untersucht und fanden das Virenerbgut vom ersten Tag der Erkrankung an über einen Zeitraum von mindestens zwölf Tagen im Stuhl der Patienten. Bei über einem Fünftel der Infizierten ließ sich



Schütteln der Abwasserproben, um Virenfragmente von größeren Partikeln zu lösen (Foto: UFZ, S. Wiedling)

Viren-RNA im Stuhl sogar noch nach Abklingen der Symptome des Atemtrakts nachweisen. Eine andere chinesische Fallstudie berichtete kürzlich über den Nachweis von RNA des neuen Coronavirus im Stuhl eines asymptomatisch infizierten Jungen.<sup>5)</sup>

### Genfragmente nachweisen

■ Das Abwassermonitoring stützt sich auf PCR-Analysen spezifischer Genfragmente des neuen Coronavirus. Vor der PCR muss das Abwasser in mehreren Schritten aufbereitet werden. Die am UFZ verwendete Methode beginnt mit dem Schütteln der Proben bei hohen Geschwindigkeiten, um Viren zu lösen, die an Partikeln haften. Bakterien und andere größere Bestandteile werden anschließend durch Zentrifugieren und Filtrieren abgetrennt. Aus der verbleibenden Flüssigkeit werden die Viren durch eine Fällung mit Polyethylenglycol isoliert und dann lysiert, um die Virus-RNA zu extrahieren. Die RNA wird schließlich in komplementäre DNA umgeschrieben, per PCR vervielfältigt und nachgewiesen.

Soll das Abwassermonitoring bundesweit als Frühwarnsystem dienen, müssen die Abläufe automatisiert und die Ergebnisse kontinuierlich ausgewertet werden. Es erfordert noch einige Zeit, bis eine anwendbare Methode verfügbar sei, betont Hauke Harms, Leiter des Departments Umweltmikrobiologie am UFZ. Die Hoffnung ist, dass das Abwassermonitoring auf Coronaviren im

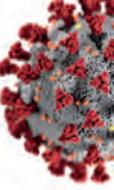
Herbst einsatzbereit ist, wenn mit den kühleren Temperaturen eine zweite Welle droht. Könnte man regionale Ausbrüche über Abwasser-messungen dann schnell erkennen, ließen sich Kontaktverbote und andere strenge Maßnahmen auf die betroffenen Gebiete beschränken – und wieder lockern, sobald das Abwasser frei von Virenbestandteilen ist.

Uta Neubauer

Uta Neubauer ist promovierte Chemikerin und freie Wissenschaftsjournalistin. Sie lebt und arbeitet in Bad Soden am Taunus.  
uta\_neubauer@gmx.de

### Literatur

- 1) H. Lehrach und G. M. Church: *Unser Weg aus der Pandemie*, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20. Mai 2020, [www.faz.net/aktuell/wissen/medizin-ernaehrung/schnellerer-test-fuer-sars-cov-2-unser-weg-aus-der-pandemie-16776309.html](http://www.faz.net/aktuell/wissen/medizin-ernaehrung/schnellerer-test-fuer-sars-cov-2-unser-weg-aus-der-pandemie-16776309.html)
- 2) T. Hovi et al., *Role of environmental poliovirus surveillance in global polio eradication and beyond*, *Epidemiol. Infect.* 2012, 140, 1–13.  
doi: 10.1017/S095026881000316X
- 3) R. Wölfel et al., *Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019*, *Nature* 2020, 581, 465–469.  
doi: 10.1038/s41586-020-2196-x
- 4) F. Xiao et al., *Evidence for Gastrointestinal Infection of SARS-CoV-2*, *Gastroenterology* 2020, 158, 1831–1833.  
doi: 10.1053/j.gastro.2020.02.055
- 5) A. Tang et al., *Detection of Novel Coronavirus by RT-PCR in Stool Specimen from Asymptomatic Child, China*. *Emerging Infectious Diseases* 2020, 26, 1337–1339.  
doi: 10.3201/eid2606.200301



## Diagnostische Corona-Tests: von Antikörper bis PCR

Bei einer Infektionskrankheit wie Covid-19 ist es von großer Bedeutung zu wissen, wer gerade infiziert ist und wer die Krankheit bereits durchlaufen hat. Denn einige Menschen entwickeln auch während einer Infektion keine Symptome. Ein Überblick über die Testmethoden.

■ Ein PCR-Test weist nach, ob eine Person momentan das Sars-CoV-2-Virus in sich trägt. Dafür vervielfältigen Thermocycler das Erbgut aus dem Nasen-Rachen-Abstrich mit einer Polymerase-Kettenreaktion (PCR, siehe Kasten S. 34 und Abbildung 1).

Die Genauigkeit des Tests steigt mit der Zahl der untersuchten Gene. So versucht der Hersteller, trotz der hohen Mutationsrate von Viren sicher zu stellen, dass der Test positiv anschlägt, auch wenn zufälligerweise eines der untersuchten Gene mutiert ist.

Die Sensitivität des Tests gibt an, wie häufig der Test positiv ist, wenn das Sars-CoV-2-Virus auch wirklich in der Probe vorhanden ist. Die Spezifität zeigt, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass gesunde Menschen im Test auch als gesund erkannt werden.

Weil moderne PCR-Geräte ohne viel Vorbereitung funktionieren, lassen sie sich in der Sofortdiagnostik einsetzen; die Ergebnisse stehen innerhalb einiger Stunden zur Verfügung.

Eine Fehlerquelle bei der PCR-Analyse ist die Probenentnahme: Zum einen sollten die Proben aus unterschiedlichen Regionen des Atemtrakts in unterschiedlichen Phasen der Erkrankung genommen werden. Außerdem scheint es manchmal zu Problemen beim Transport und der Lagerung der Proben zu kommen.

### Antikörpertests

■ Antikörpertests, oft als Schnelltests bezeichnet, sind serologische Tests; dem Patienten wird dafür Blut abgenommen. Das Berliner Unternehmen PharmACT brachte Anfang März einen der weltweit ersten zuverlässigen Antikörper-Schnelltests für Sars-CoV-2 auf den Markt (Abbildung 2)

Infizierte entwickeln einige Tage nach der Infektion Antikörper gegen Proteine auf der Virusoberfläche. Die Tests weisen demnach nach, ob eine



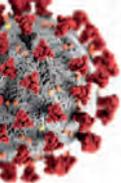
Abb. 1. Bei der Echtzeit-Polymerasekettenreaktion wird das Erbgut des Erregers vervielfältigt und per Fluoreszenz identifiziert. Die verwendeten Geräte sind eine Kombination aus einem Thermocycler und einem Fluoreszenzanalysator. (Foto: Qiagen)

Person bereits eine Immunantwort auf Sars-CoV-2 gezeigt hat, also entweder in einem späten Stadium der Erkrankung ist oder die Infektion bereits überstanden hat. Ein Vorteil von serologischen Tests: Sie sind für Massentestungen geeignet. Auf Grundlage dieser Tests wurde beispielsweise die Heinsberg-Studie durchgeführt.

Forschende warnen davor, einen positiven Antikörpertest mit einer Immunität gleichzusetzen: Zum einen, weil es falsch-positive Testergebnisse gibt, zum anderen, weil zum momentanen Zeitpunkt nicht eindeutig nachgewiesen ist, dass Menschen nach einer Infektion mit Sars-CoV-2 immun gegen das Virus sind.



Abb. 2. Lateral-Flow-Test auf Antikörper gegen Sars-CoV-2. Im mit S markierten Fenster wird die Probe aufgebracht. Färbt sich nach 20 minütiger Reaktion lediglich die Kontrolllinie (C), werden keine Antikörper gegen das Virus nachgewiesen. Bei einer Färbung einer oder beider Testlinien liegen Antikörper gegen das Virus vor. Eine einzelne positive IgM-Testlinie deutet dabei auf eine Infektion in der Frühphase (4 bis 10 Tage), eine zusätzlich positive IgG-Testlinie auf eine spätere Phase der Erkrankung (ab 11 Tagen). Eine alleinige IgG-Testlinie erscheint meist bei älteren oder nach überstandenen Infektionen. (Foto: PharmACT GmbH)



Antikörpertests sind zudem kein geeigneter Nachweis für eine momentane Erkrankung, denn die Tests liefern nach derzeitigem Forschungsstand erst zirka zwei Wochen nach Symptombeginn und etwa vier Wochen nach der Infektion ein positives Ergebnis.

Sie weisen mehrere Klassen von Antikörpern nach: Je nach verwendetem Test solche der Klassen IgA, IgM oder IgG. Diese richten sich gegen Strukturproteine des Erregers, gegen die S1- und S2-Domäne des S-Proteins beziehungsweise gegen das N-Protein. Darüber werden sie auch im Test differenziert.

IgM-Antikörper sind die ersten Antikörper, die bei einer Infektion gebildet werden, sie sind unspezifisch. IgA bildet sich zirka zwei Wochen nach Erkrankungsbeginn und verschwindet ungefähr sechs Wochen nach Krankheitsbeginn wieder. Ein Nachweis dieses Antikörpers lässt sich also so interpretieren, dass die Testperson möglicherweise erst vor einigen Tagen Kontakt zu einer oder einem Infizierten hatte. IgG hingegen ist erst ungefähr drei Wochen nach Beginn der Erkrankung im Blut nachweisbar, daher spricht man auch von Zweitantikörpern. Die IgG-Antikörper bleiben länger im Körper vorhanden, sie lagern sich zum Beispiel im Knochenmark ab. Da Sars-CoV-2 ein neues Virus ist, ist bis jetzt aber unbekannt, wie lange die Antikörper vorhanden bleiben. Eine chinesische Studie in *Nature Medicine* fand, dass der Antikörperspiegel bei 40 Prozent der asymptomatischen Menschen nach drei Monaten bereits auf ein nicht mehr nachweisbares Level gesunken war.<sup>1)</sup>

### Arten von Antikörpertests

■ Im Mai waren bereits etwa 25 Testsysteme auf dem Markt, um Antikörper nachzuweisen. Darunter Tests im chromatographischen Immunoassay im Lateral-Flow-Format. An einem solchen Schnelltest für Fachpersonal arbeitet unter anderem das Unternehmen nal von minden in Moers. Die Probe wird dabei auf einem Teststreifen aus porösem Papier aufgetragen, dann wird Laufmittel dazu gegeben. Die Probe wandert mit der Flüssigkeit



Abb. 3. Test zum Nachweis von IgG-Antikörpern gegen Sars-CoV-2 mit dem ELISA-Verfahren (Foto: Euroimmun AG)

zu einem Bereich, in dem sich Immunkonjugate mit Salzen und Kohlenhydraten befinden. Antikörper binden an das Antigen. Die Lösung wandert weiter und gelangt in einen Bereich, wo der Antigen-Antikörper-Komplex eine Färbung bewirkt. Dabei handelt es sich entweder um eine Fluoreszenzfärbung oder eine magnetische Markierung. Meistens gibt es noch einen zweiten Teststreifen, dieser dient als Negativkontrolle.

Auch der Schweizer Pharmakonzern Roche hat ein Immunoassay namens Elecsys Anti-Sars-CoV-2 auf den Markt gebracht, die US-Arzneimittelbehörde FDA hat ihn in einem Eilverfahren zugelassen.

Euroimmun in Lübeck bietet Antikörpertests auf Basis des ELISA-Verfahrens (Enzyme-linked Immunosorbent Assay, Abbildung 3). Die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie und Zelltechnik EMB unterstützt das Unternehmen dabei, eine größere Stückzahl der Tests zu produzieren, und arbeitet dafür an der Herstellung des Antigens für die Test.

Das ELISA-Verfahren gilt als relativ zuverlässig: Auf hundert getestete Menschen kommen zwei bis drei falsch-positiv getestete. Das bedeutet bei einer Millionen Menschen aber noch immer 20 000 falsch-positive Testergebnisse.

Der ELISA-Test weist über enzymvermittelte Reaktionen die Wechselwirkung zwischen Antikörpern und Antigenen nach. Zur Blutprobe werden Virusproteine gegeben, es bildet sich ein Antikörper-Antigen-Komplex. In einem nächsten Schritt wird ein weiterer Antikörper dazu gegeben, an den der bereits vorliegende Antikörper-Antigen-Komplex bindet.

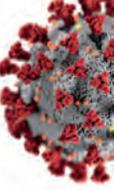
Gebunden ist dieser zweite Antikörper an ein Enzym wie die alkalische Phosphatase. Dann wird ein farbiges Substrat zugefügt, zum Beispiel p-Nitrophenylphosphat. Die alkalische Phosphatase spaltet das farblose Nitrophenylphosphat, es entsteht schwach-gelbes p-Nitrophenol. Die Intensität der Farbe steigt dabei mit der Konzentration des entstandenen Nitrophenols und damit auch der Konzentration des Antikörpers in der Probe, verglichen mit einer Verdünnungsreihe bekannter Konzentrationen.

Die Farbdichte lässt also auf die Zahl der Antikörper in der Probe schließen; der Test stellt damit nicht nur fest, ob ein Mensch Antikörper gegen ein Virus gebildet hat, sondern auch, wie viele es sind. Ob eine hohe Viruslast mit einem schweren Verlauf der Krankheit einhergeht, ist noch nicht geklärt. Eine chinesische Studie mit 76 Probanden, die im März in *Lancet* erschien, weist aber darauf hin.<sup>2)</sup>

Mittlerweile gibt es auch Coronavirus-Schnelltests für den eigenen Gebrauch zu Hause, beispielsweise „Right Sign“ für 99 Euro vom Medizintechnikunternehmen MöLab. Die immunologischen Kassettentests funktionieren nach dem Lateral-Flow-Prinzip. Ob Antikörper gegen Sars-CoV-2 vorhanden sind, bestimmt die anwendende Person durch die visuelle Interpretation der Farbentwicklung. Viele Forschende warnen, dass solche Schnelltests für zuhause nicht zuverlässig seien.

### Neutralisationstests

■ Ein Neutralisationstest zeigt, ob nachgewiesene Antikörper wirklich



spezifisch gegen das neue Sars-CoV-2-Virus wirken oder es sich nur um eine Kreuzimmunität gegen andere, ähnliche Erreger handelt. Dabei werden die zu testenden Blutproben verdünnt. Anschließend wird eine definierte Menge von Sars-CoV-2 dazu gegeben. Das Gemisch wird auf eine Zellkulturplatte übertragen und inkubiert. Wenn spezifische Antikörper vorhanden sind, die das Virus neutralisieren können, entstehen Antigen-Antikörper-Komplexe. Danach wird das inkubierte Material auf eine Zellkultur gegeben und gemessen, wie und ob die Infektiosität des Virus durch die vorhandenen Patientenantikörper gehemmt wird. Denn durch Bindung von Antikörpern an die Oberfläche des Virus wird seine Aufnahme in die Zelle verhindert, so dass es zu keiner Vermehrung mehr kommen kann.

Die Inkubationszeit für Covid-19 liegt nach momentanem Kenntnisstand laut Robert-Koch-Institut bei fünf bis sechs Tagen im Mittel. Weil Neutralisationstest sehr aufwendig sind und die Dauer des Tests um mehrere Tage verlängert, wird nicht für jede Testperson ein Neutralisationstest durchgeführt.

### Antigentests

Wie PCR-Tests sollen Antigentests akute Infektionen nachweisen; statt das Erbgut des Virus detektieren sie aber Fragmente des viralen Nukleokapsidproteins. Dafür werden Abstriche genommen und inkubiert. Falls das Virus vorhanden ist, lässt

es sich durch Immunfluoreszenz innerhalb einiger Minuten nachweisen.

Antigentests sind noch in der Entwicklung. Wie bei Antikörpertests kann es leicht zu falsch positiven Ergebnissen kommen, wenn man nur mit den üblichen Erkältungs-Coronaviren infiziert ist und nicht mit Sars-CoV-2. Die FDA hat einem ersten Sars-CoV-2-Antigentest eine Notfallgenehmigung erteilt: Der Test heißt „Sofia 2 SARS Antigen FIATest“ und kommt von der Firma Quidel Corporation aus Kalifornien. Er arbeitet ebenfalls mit der Lateral-Flow-Technik.

### Fazit

PCR-Tests weisen eine momentane Infektion mit dem Sars-CoV-2-Virus nach, Antikörpertests diagnostizieren hingegen eine bereits überstandene Infektion oder eine Infektion im späten Stadium. Sie sind ein Werkzeug, um die Durchseuchung einer Bevölkerung zu ermitteln; von einem positiven Ergebnis auf die Immunität einer Person zu schließen, ist aber mit einem Risiko behaftet. Schnelltests für den Hausbedarf sind noch nicht gut genug validiert, auch Antigentests sind noch in der Entwicklung.

Nele Rößler

Nele Rößler arbeitet als Wissenschaftsjournalistin für den Deutschlandfunk, Deutschlandfunk Nova und den NDR.

### Literatur

- 1) doi: 10.1038/s41591-020-0965-6
- 2) doi: 10.1016/S1473-3099(20)30113-4

### Memo: So funktioniert die Polymerase-Kettenreaktion

Zu Beginn der Polymerase-Kettenreaktion wird der DNA-Doppelstrang geöffnet, und zwar durch Erhitzen auf etwa 95 °C. Kurze Oligonukleotide, die Primer, setzen sich an die Startsequenzen der DNA. Ein Enzym, die DNA-Polymerase, ergänzt die beiden Einzelstränge wieder zu Doppelsträngen, indem sie die ihr angebotenen Bausteine, die Desoxyribonucleosidtriphosphate, miteinander verknüpft. Dieser Zyklus wiederholt sich etwa 30 oder 40 mal.

Bei der Echtzeit-PCR enthält die PCR-Mischung zusätzlich mit Fluoreszenzfarbstoffen markierte Oligonukleotide, die Sonden. Sie binden an für das Virus charakteristische Genomregionen. Bei der Hybridisierung ändert sich die Fluoreszenzintensität – so kann das Labor die Reaktion in Echtzeit verfolgen und den Erreger identifizieren.

BO

## „Ein Assay muss wirklich 100-prozentig spezifisch für das Virus sein“

Schon bald nach Beginn der Corona-Pandemie kamen PCR-Tests auf Sars-CoV-2 auf den Markt, mit denen sich feststellen lässt, ob ein Patient mit dem Virus infiziert ist. Wie aber entstehen solche Tests? Das Mitteilungsblatt spricht darüber mit Peter Jacobs, Associate Director Genetic Analysis bei Thermo Fisher Scientific in Brüssel.

Mitteilungsblatt: Herr Jacobs, Sie sind bei Thermo Fisher Scientific verantwortlich für das Konzipieren von Virentests. Wie geht man dabei üblicherweise vor?

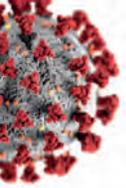
Peter Jacobs: Als ersten Schritt benötigt man ein vollständiges Genom des Virus. Bei einem Ausbruch wie dem jetzigen versuchen in der Regel Labore, Krankenhäuser und Forschungsinstitutionen, Zugang zu den ersten positiven Proben zu erhalten, und nehmen dann eine vollständige Sequenzierung des Genoms vor. Sobald die Sequenz zugänglich ist, können die Institutionen beginnen, einen Assay für bestimmte Targets zu entwickeln.

Was sind geeignete Targets, also Zielregionen im Virusgenom?

Solche, die nur langsam mutieren. Assays, die auf schnell mutierende Genfragmente abzielen, werden vermutlich versagen, weil sich die Virusstämme verändern. Das würde zu falsch negativen Testergebnissen führen. Ein gutes Target muss zudem spezifisch für das Virus sein. Assays, die auf Gene abzielen, die bei anderen Viren sehr ähnlich sind, würden zu falsch positiven Testergebnissen führen.

Wie weiß man denn im Vorhinein, ob ein Gen langsam oder schnell mutieren wird? Gibt es einen Weg, das zu quantifizieren und vorauszusagen?

Die Mutationsraten sind vorhersehbar, wenn man genug Daten hat. Sars-CoV-2 war im Januar völlig neu, es standen nur wenige Sequenzen zur Verfügung, und zu diesem Zeitpunkt



war die Vorhersage sehr unzuverlässig. Im Laufe der Zeit hat sich das verbessert. Aus vergleichenden Genomstudien ist es auch möglich, ein allgemeines Gefühl für die Mutationsgeschwindigkeit zu bekommen, zum Beispiel, dass ein RNA-Virus schneller mutiert als ein DNA-Virus.

#### **Was passiert weiter, nachdem man sich entschieden hat, welche Zielregion man ins Visier nehmen will?**

Man muss sicherstellen, dass ein Assay wirklich hundertprozentig spezifisch für das neue Virus ist. Man schaut daher Genomdaten an, die öffentlich zugänglich sind, etwa von Viren derselben Familie, die oft mit dem neuen Virus eng verwandt sind – in diesem Fall also von anderen Coronaviren wie Mers und Sars. Dann kartiert man das Assay in silico, um zu sehen, ob es wirklich nur die neuen Varianten erfassen wird. Parallel dazu betrachtet man das Genom von völlig anderen Viren wie dem Grippevirus oder dem Respiratorischen Synzytial-Virus, die ähnliche Symptome bei Atemwegsinfektionen verursachen können.

#### **Wie kartiert man denn praktisch ein Assay gegen ein Genom?**

Dafür stehen viele öffentliche Tools zur Verfügung: Blast, Bowtie und Smith-Waterman, um nur einige zu nennen. Viele Firmen haben zusätzliche proprietäre Werkzeuge implementiert, die auf ihre spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind.

#### **Wie geht es dann weiter?**

Sobald das In-silico-Ergebnis bestätigt, dass der Assay spezifisch und sensitiv für das neue Virus ist, geht es in den Validierungsprozess. Dabei führt man im Nasslabor Tests durch, um die gute Funktionalität des Assays in Bezug auf seine Sensitivität und Spezifität zu bestätigen.

#### **Das klingt noch immer nach ziemlich viel Arbeit...**

In der Tat. Die Sensitivität eines Tests hängt eben nicht nur vom Design des Assays ab, sondern vom gesamten Arbeitsablauf: Welche Probe untersucht man, wie extrahiert man



*Peter Jacobs designt diagnostische Tests, u.a. auf Coronaviren.*

*(Foto: Thermo Fisher Scientific)*

die Nukleinsäure, welches PCR-Protokoll wendet man an, usw. Es ist also wirklich wichtig, während der Validierungsphase die korrekten Parameter für all diese Variablen zu definieren. Normalerweise kann das bis zu sechs Monate dauern, aber die Geschwindigkeit dieses Ausbruchs erforderte eine schnellere Vorgehensweise. Thermo Fisher bewerkstelligte das in weniger als einem Monat, weil wir Ressourcen über das ganze Unternehmen hinweg bündelten.

#### **Ist die Arbeit beendet, wenn man den Assay entworfen und validiert hat?**

Nicht wirklich. Denn ein Virus kann mutieren. Und wenn ein Virus in einem der Zielregionen des Tests mutiert, kann es sein, dass das Assay diese Variante des Virus nicht mehr detektiert. Deshalb monitoren wir weiterhin die neuen Genome des Virus, die durch Mutation entstehen.

#### **Wie funktioniert dieses Monitoring in der Praxis?**

Die wissenschaftliche Community führt kontinuierlich weitere Sequenzierungen des gesamten Genoms dieses Virus durch und lädt diese neuen Genome in öffentliche Datenbanken hoch. Wir kartieren dann weiterhin in silico unsere Assays gegen die neuen Genome desselben Virus, um

sicher zu gehen, dass unser Assay diese veröffentlichten Genome auch aufnimmt – oder um eben neue Assays zu entwerfen, die sie detektieren.

#### **Wie funktioniert der von Thermo Fisher entwickelte Test auf Sars-CoV-2?**

Es handelt sich um einen Multiplex-Assay, der auf der TaqMan-Technologie, einer quantitativen PCR-Methode, basiert. Wir zielen auf drei Gene des Virus ab: das orf1ab-Gen sowie die Gene für das S-Protein sowie das N-Protein. Der Vorteil eines solchen Multiplex-Assays: Es ist nur eine PCR-Probe erforderlich, aber gleichzeitig werden in jeder Probe drei Datenpunkte aus drei verschiedenen Regionen generiert. Außerdem: Auch wenn das Virus in einer der Zielregionen mutiert ist, haben wir immer noch zwei andere Ziele, von denen es weniger wahrscheinlich ist, dass sie zur gleichen Zeit mutieren, sodass unser Assay immer noch ein korrektes Signal aufnimmt.

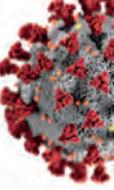
#### **Welche Funktion haben im Virus die Proteine, deren Gene beim Test erfasst werden?**

orf1ab ist ein Poly-Protein mit mehreren funktionellen Untereinheiten, dazu gehört auch die RNA-Polymerase. S ist das Spike-Protein, das an den ACE2-Rezeptor in der Lunge andockt, sodass das Virus in die Zellen eindringen kann. Dieses Gen ist wichtig für die Wirtsspezifität. Das N-Protein ist ein Nukleoprotein, das sich mit der RNA verbindet und so für strukturelle Integrität sorgt.

#### **Herr Jacobs, vielen Dank für das Gespräch.**

*Interview: Brigitte Osterath*

*Das Interview wurde auf Englisch geführt und ins Deutsche übersetzt.*



## Der große Run auf die Virentests

*Möglichst viele Menschen auf eine Infektion mit Sars-CoV-2 zu testen, hat Vorteile. Nicht nur enthüllt das die wahre Durchseuchung der Bevölkerung – Wer weiß, dass er das Virus in sich trägt, bleibt auch bereitwilliger zu Hause. Aber gerade zu Beginn der Pandemie zeigte sich: So einfach zu beschaffen sind die Testreagenzien in der benötigten Menge nicht.*

### Von Null auf Hundert

■ Vor der Covid-19-Pandemie waren PCR-Diagnostiktests auf RNA-Viren „ein Nischenprodukt“, sagt Matthias Orth, Vorstandsmitglied des Berufsverbands Deutscher Laborärzte und Chefarzt des Instituts für Laboratoriumsmedizin im Marienhospital Stuttgart. „Wir haben mal ein paar Tests auf HIV gemacht für Blutspenden, und hin und wieder ein bisschen Norovirus, das war es.“

Quasi von einem Tag auf den anderen gab es plötzlich extremen Bedarf an solchen Tests, um Infektionen mit Sars-CoV-2 nachweisen – und damit auch Bedarf an den Reagenzien, die dafür benötigt werden. Und das nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Nach Angaben des Robert-Koch-Instituts führten beispielsweise zwischen dem 30. März und dem 5. April 150 Labore in Deutschland über 406 000 Tests auf Covid-19 durch.<sup>1)</sup>

### Geschlossen oder offen

■ Welche Materialien ein Diagnostiklabor für Coronatests benötigt, hängt vom Testsystem ab. Es gibt Geräte, die alles übernehmen, von der Extraktion der Nukleinsäure über das Umschreiben der RNA bis zur Amplifikation selbst. „Links geht die Probe rein und rechts kommt das Ergebnis raus“, sagt Biologe Hans Nitschko, Bereichsleiter Molekulare Diagnostik am Max-von-Pettenkofer-Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München. Die Unternehmen Qiagen und Roche beispielsweise stellen solche All-Inclusive-Geräte her. Aber diese eignen sich laut Nitschko nicht für alle Labore. „Solche Geräte wiegen gut zwei Tonnen, schon die Tragfähigkeit des Bodens ist also ein Problem. Und man braucht drei Tage Schulung, bis man weiß, wo überhaupt der Abfall rauskommt.“

Die teuren und platzaufwendigen Komplettsysteme arbeiten mit ferti-

gen Kartuschen, die alle nötigen Puffer, Enzyme und anderen Reagenzien enthalten. „Die Modifikationsmöglichkeiten durch den Nutzer sind gleich Null“, erklärt Nitschko. Jede kleinste Veränderung würde bedeuten, dass man die Garantie des Herstellers auf ein valides Resultat verliert. „Diese Kartuschensysteme hat man also oder man hat sie nicht.“ Kann ein Lieferant nicht liefern, steht das Wundergerät still.

Anders bei den offenen Systemen: Hier haben die Labore beim Einkauf mehr Flexibilität. Ein handliches Gerät übernimmt die Extraktion der Nukleinsäure, ein Thermocycler die PCR. Die Testmaterialien, darunter Enzyme, Oligonukleotide, Desoxyribonucleosidtriphosphate und Puffer sind einzeln erhältlich oder als Kits. Trotzdem ist auch hier Know-how nötig, um die Systeme am Laufen zu halten.

### Zu wenig von allem

■ Mitte März wurden sowohl Komplettkartuschen als auch Reagenzien für offene Testsysteme Mangelware, sagt Hans Nitschko. „Oft hingen wir am Telefon und waren froh, wenn wir irgendwann zumindest die Info bekommen, dass nichts mehr kommt.“

Nur eine Handvoll Laborzulieferer bieten geschlossene Testsysteme samt Zubehör an. Unternehmen, die offene Testsysteme oder Komponenten dafür herstellen, gibt es zwar reichlich – aber auch die stoßen in Zeiten einer Pandemie auf Lieferschwierigkeiten.

„Oligonukleotide beispielsweise sind ein Problem“, erzählt Molekularbiologe Karim Tabiti, CEO bei Biotype. Das Dresdner Unternehmen stellt Corona-Testkits her, Mitte April mit einer Produktionskapazität von 8000 Kits pro Woche, ausreichend für 800 000 Bestimmungen. Für seinen Test muss Biotype regelmäßig Reagenzien bei anderen Unternehmen

kaufen – Enzyme und Oligonukleotide etwa. „Die Oligonukleotidhersteller lassen ihre Betriebe schon Tag und Nacht ununterbrochen laufen, aber auch das reicht oft nicht aus.“

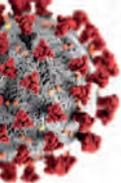
Lieferengpässe habe es zu Beginn der Pandemie auch bei der reversen Transkriptase gegeben, die das Virus-RNA in DNA für die PCR umschreibt, erzählt Tabiti. Mitte April waren dann plötzlich die Reaktionsgefäße, kleine Röhrchen mit Schraubdeckel, nicht mehr zu bekommen. Das Umsteigen auf Plastikgefäße eines anderen Herstellers sei aber nicht so leicht: „Wir müssen diese neuen Gefäße validieren, um beispielsweise sicherzustellen, dass während der Durchführung des Tests keine Reagenzien an der Gefäßwand hängenbleiben.“

Außerdem: Da viele Vorgänge in größeren Laboren automatisiert sind, kann ein anderes Gefäß mit anderen Maßen Probleme verursachen – schon ein halber Millimeter höher kann zu hoch sein.

### Abstrichtupfer: komplexer als man denkt

■ Im April wurden weltweit auch Abstrichtupfer knapp. Dabei handele es sich um ein hochkomplexes patentiertes System, sagt Matthias Orth. „Das ist ein steriler Tupfer, versehen mit Transportmedium, welches das Virus bis zum Test sicher einschließt – so was kann kein Spritzwerk um die Ecke produzieren.“ Lieferschwierigkeiten entstanden laut Orth, als der Hersteller Copan mit Sitz in Italien aufgrund der dort sehr schwer verlaufenden Coronakrise die Produktion herunterfahren musste.

Probleme entstehen auch, wenn in der Hektik der Krise die Qualität von Reagenzien sinkt. Hans Nitschko nennt als Beispiel die Primer und fluoreszenzmarkierten Sonden. „Einige Unternehmen lassen die Positivkontrollen, die bei jeder PCR parallel



All-Inclusive-Geräte führen den gesamten PCR-Test vollautomatisch durch, mitsamt Extraktion und Säuberung der Nukleinsäure. (Foto: Qiagen)



Covid-19-Testkits enthalten alle Reagenzien, die für den PCR-Nachweis des Coronavirus nötig sind, auch Enzyme, Primer und Sonden. (Foto: Biotype)

mitlaufen, im gleichen Labor synthetisieren. Wenn das dann nicht strikt räumlich getrennt wird, sind die Produkte bereits positiv belastet.“ Auch dieser Fall sei bereits vorgekommen.

### Gerätepark im Labor

■ Was also tun, wenn die Lieferung ausbleibt oder nicht verwendbar ist? Für die Labore heißt es: manövrieren und schnell von einem Gerät aufs andere wechseln, abhängig davon, welche Materialien gerade erhältlich sind. „Wir haben uns rechtzeitig einen kleinen Gerätepark besorgt, so dass wir jetzt verschiedene Systeme füttern können“, sagt Hans Nitschko. Die Labore tauschten sich auch untereinander aus, fügt er hinzu, und gäben sich gegenseitig Bescheid, wenn sie Material abzugeben hätten. „Das ist ein bisschen wie beim Basar.“

Vielleicht ein kleiner Trost: Hamsterkäufe wie beim Toilettenpapier scheint es bei Corona-Tests nicht zu geben. „Seriöse Firmen bemühen sich um eine gerechte Zuteilung“, sagt Orth. „Die Bestellungen werden händisch zugewiesen. So kann niemand das Lager leerkaufen.“

### Überangebot

■ Ende April wendete sich das Blatt. Am 21. April gab ALM, der Interessenverband der akkreditierten medizinischen Labore in Deutschland, bekannt, dass sich die Lage verbessert habe.

„Wir haben uns über die Ostertage etwas Puffer angefressen“, sagt scherzhaft ALM-Vorstandsmitglied

Evangelos Kotsopoulos vom Diagnostikanbieter Sonic Healthcare Germany. „Diese Reserven stehen jetzt in den Kühlräumen.“ Sprich: Da sich über die Osterferien weniger Leute haben testen lassen als noch kurz zuvor, sei es möglich gewesen, ein paar Materialien beiseite zu legen.

Dieser positive Trend setzte sich fort. Anfang Mai gab ALM an, Kapazitäten von etwa 740 000 Tests pro Woche aufgebaut zu haben, dazu kämen laut RKI etwa 100 000 Tests in Nicht-ALM-Laboren. Durchgeführt und damit benötigt würden aber nur rund 300 000 Tests pro Woche, also weniger als die Hälfte der verfügbaren Tests. „Die Situation hat sich deutlich entspannt“, sagt auch Hans Nitschko Anfang Mai, „nicht zuletzt deshalb, weil mittlerweile sehr viele, auch kleinere Anbieter und Firmen komplette Sars-PCR-Testkits auf den Markt gebracht haben.“

Laut Kotsopoulos seien immer noch einzelne Produkte mal besser, mal schlechter verfügbar, und er nennt als noch stets eher kritische Komponente die Abstrichtupfer. Matthias Orth fügt im Mai hinzu, dass die Versorgung mit Kartuschen für die Point-of-care-Diagnostik noch immer nicht optimal sei. „Insgesamt haben die humanmedizinischen Labore allerdings sehr schnell reagiert und können den Bedarf jetzt gut abdecken.“ Laut Kotsopoulos gebe es keine Region in Deutschland, wo Tests knapp seien. „Wenn sich jemand testen lassen will und das nicht kann, ist das lediglich ein organisatorisches oder ein Kommunikationspro-

blem“, sagt er. „An den Kapazitäten oder der Logistik liegt es nicht.“

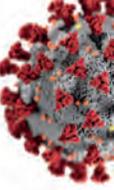
### Vorbereiten auf die zweite Welle

■ Ende April wurden Stimmen laut, die eine breitflächigere Testung der Bevölkerung fordern, wenn die Testkapazitäten doch vorhanden seien. „In der Tat sind wir statt bei technischen Limitationen jetzt eher bei politischen Fragen gelandet“, sagt Nitschko. „Welche Personen sind wie oft und mit welcher Sinnhaftigkeit zu testen? Alle Bundesligaspieler alle zwei Tage oder das gesamte Pflegepersonal und die Insassen von Altenheimen täglich?“

Die Labore verweisen allerdings darauf, dass eine gewisse Überkapazität von Tests dringend notwendig ist. „Geräte können mal kaputt gehen oder brauchen Wartung“, sagt Orth. „Außerdem ist der Bedarf an Tests nicht sicher vorhersagbar. Wenn es irgendwo einen Ausbruch gibt, braucht man plötzlich eine hohe Kapazität.“ Reagenzienknappheit könne schnell wieder ein Thema werden, fügt Kotsopoulos hinzu. „Wir wissen nicht, was noch kommt.“ Die Labormediziner befürchten, dass mit der Lockerung von Ausgangssperren und Kontaktverboten die Infektionsraten in Deutschland und anderen Ländern wieder steigen – und damit der Run auf die Virentests aufs Neue beginnt.

Brigitte Osterath

Der Artikel erschien erstmals in den „Nachrichten aus der Chemie“, 06/2020.



## „Unser Verfahren unterliegt nicht den Engpässen der klassischen Corona-Tests“

Michael Traugott, Professor an der Universität Innsbruck und Mitgründer des Spin-offs Sinsoma, entwickelt mit seinem Team ein neues Verfahren zum Nachweis des Sars-CoV-2-Virus. Im Interview mit dem Mitteilungsblatt erzählt er, welche Vorteile die Methode hat.

**Mitteilungsblatt: Herr Traugott, welche Technik steht hinter Ihrer neuen Testmethode auf das Coronavirus?**

Michael Traugott: Es ist grundsätzlich eine Polymerasekettenreaktion wie die anderen PCR-Tests auf dem Markt auch. Allerdings gekoppelt mit einer Kapillarelektrophorese. Vorteil ist, dass unsere Methode sehr geringe Mengen DNA oder RNA in einer Probe detektieren kann, wenn man die Reaktion entsprechend einstellt. Außerdem sind wir nicht abhängig von spezifischen Testkits der Hersteller, die es gerade in Zeiten einer Pandemie nicht immer in ausreichender Menge gibt.

**Aber Sie führen doch nach wie vor eine PCR durch und brauchen dafür die nötigen Reagenzien?**

Ja, aber herkömmlich setzt man Real-Time-PCR-Maschinen ein, um das RNA-Fragment von Sars-CoV-2 zu detektieren. Wir haben das Ganze auf eine Endpunkt-PCR gekoppelt mit Kapillarelektrophorese umtransferiert und nennen das cePCR.

**Warum ist das von Vorteil?**

Für eine Endpunkt-PCR nimmt man einen normalen Thermozykler, keine speziellen Real-time-PCR-Maschinen. Wir brauchen auch keine fluoreszenzmarkierten Sonden. Wenn Sie eine Real-time- oder quantitative PCR durchführen, brauchen Sie ein Gerät, das ein Fluoreszenzsignal messen kann. Denn die Sonden docken spezifisch an ein DNA-Fragment an. Je mehr von diesem Fragment während der PCR gebildet wird, desto stärker wird das Fluoreszenzsignal – das misst ein Real-time-PCR-Zykler. Eine normale PCR-Maschine, die in viel größerem Umfang zur Verfügung steht, kann das nicht.



Michael Traugott (Foto: privat)

**Stattdessen messen Sie das Ergebnis der PCR mithilfe der Kapillarelektrophorese?**

Genau. Bei einer klassischen PCR gibt man das Reaktionsgemisch hinterher auf ein Agarosegel und macht eine Elektrophorese, bei der die PCR-Produkte der Länge nach aufgetrennt werden. Anhand der Bandenstärke kann man dann abschätzen, wie viel jeweils entstanden ist. Der Vorteil einer Kapillarelektrophorese ist: Dieses Elektrophoreseverfahren ist sehr sensitiv und man kann die Signalstärke messen. Wir wissen ja, welche Produktlängen für Sars-CoV-2 zu erwarten sind und welche für den internen Standard. Die registrieren wir. Und eben auch, wie viel davon jeweils gebildet worden ist.

**Aber wie viel gebildet wurde, ist abhängig von der Zahl an PCR-Zyklen, die Sie gefahren haben, oder?**

Richtig. Das entspricht in etwa den CT-Werten bei der Real-time-PCR. CT steht für cycle threshold, das ist die Zahl an PCR-Zyklen, die gemacht werden müssen, um das Fluoreszenzsignal erstmals vom Hintergrundrauschen unterscheiden zu können. Wenn dieser CT-Wert hoch ist, heißt das, Sie müssen viele PCR-Zyklen

fahren, um ein Signal zu sehen, zum Beispiel 35 oder 37. In dem Fall ist wenig Ausgangs-RNA oder -DNA in der Probe. Und bei der cePCR können Sie messen, wie viel nach einer gewissen Zyklenzahl amplifiziert worden ist. Diese Menge an Amplifikat, also die Signalstärke ist proportional zur ursprünglichen Menge an DNA oder RNA in der Probe.

**Das funktioniert immer?**

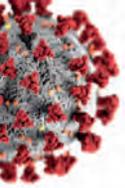
Bei geringer RNA- bzw. DNA-Menge in der Probe: ja. Ist sehr viel drin, dann ist das bei der cePCR gesättigt, das heißt, Sie bekommen die Information, es ist viel drin, aber man kann nicht mehr quantifizieren. Aber das spielt in der Regel bei solchen Proben, die hier getestet werden, keine Rolle.

**Können Sie dann zurückrechnen, wie viel Nukleinsäure in der ursprünglichen Probe war?**

Man kann das abschätzen, genauso wie es bei der Real-time-PCR gemacht wird. Hier wird nicht absolut quantifiziert, sondern relativ. Sie können zwischen den Proben vergleichen. Also in der Art: In dieser Probe ist viel drin, der CT-Wert ist beispielsweise deutlich geringer als bei jener Probe. Genauso funktioniert das bei der cePCR: Hat eine Probe einen doppelt so hohen Wert, ist zirka doppelt so viel vom Zielmolekül drin gewesen.

**Ist es denn wichtig, die genaue Menge an Nukleinsäure in der Probe zu kennen? Geht es nicht vor allem darum, ob die Probe positiv oder negativ ist?**

Die Menge ist schon wichtig. Zum einen hat jedes Verfahren eine Detektionsgrenze. Und das andere ist: Ärzte können so zum Beispiel Krankheitsverläufe verfolgen. Oder sie wollen wissen: Könnte das eine gerade anfangende Infektion sein oder ist sie bereits



weiter fortgeschritten? Je nachdem, wo die Probe genommen wird, will man vielleicht auch unterschiedliche Beprobungsorte miteinander vergleichen, einen Abstrich aus der Nase mit einer Probe aus der Lunge etwa.

#### Wie lange dauert Ihre Methode im Vergleich zur Real-time-PCR?

Ungefähr gleich lange, etwa vier Stunden. Es dauert ein wenig länger, da wir nach der PCR ja noch in die Kapillarelektrophorese gehen. In der Real-time-PCR hingegen haben Sie nach der PCR direkt das Ergebnis, da die Maschine ja gleich das Amplifikat misst, das gebildet wird. Zuvor müssen wir natürlich noch die RNA aus der Probe extrahieren. Dafür gibt es verschiedene Verfahren. Mein Labor arbeitet mit Extraktionsrobotern, was sehr schnell geht.

#### Ich habe gelesen, Sie können tausend Tests pro Tag durchführen?

Das hängt natürlich immer vom Setup ab, aber ja, das entspricht den Kapazitäten, die wir momentan hier bei uns im Labor haben. Unsere Motivation für das Ganze war, dass klassischerweise für die Real-time-PCR kommerziell erhältliche Testkits für die PCR eingesetzt werden und es bei denen, wenn sie weltweit stark benötigt werden, zu Engpässen kommen kann. Ebenso bei den Real-time-PCR-Maschinen. Unser alternatives Verfahren kann man mit eigener Rezeptur und ohne Real-time-PCR-Geräte durchführen. Es unterliegt den Engpässen nicht.

#### Wie weit sind Sie bei der Entwicklung der Testmethode?

Wir sind jetzt mit der Validierung komplett fertig und es sieht sehr gut aus. Wir wollen die Methode über unser Labor anbieten. Wenn auch andere Labore ein entsprechendes Set-up haben, wären Kooperationen denkbar.

#### Ich nehme an, die Methode funktioniert nicht nur bei Sars-CoV-2, sondern auch bei allen möglichen anderen Krankheitserregern?

Richtig. Für uns ist es nicht relevant, ob eine Probe von einem Nasen-Rachen-Abstrich stammt, oder ob das eine Wasserprobe ist, eine Boden-

probe oder eine Faecesprobe von irgendeinem Tier. Wir sind spezialisiert im Aufspüren geringster Mengen DNA und RNA in verschiedenen Probenotypen.

#### Danke für das Gespräch.

*Michael Traugott studierte Zoologie und Agrarökologie und promovierte 2001 an der Uni Innsbruck. Er leitet die Gruppe für Angewandte und Trophi-*

*sche Ökologie an der Uni Innsbruck. Im Jahr 2018 gründete er mit Daniela Sint, Corinna Wallinger und Thomas Traugott die Spin-off-Firma Sinsoma, ein Labor für DNA- und RNA-Spurenanalyse im Umweltbereich.*

*Das Interview führte Brigitte Osterath.*

*Kontakt:*

*michael.traugott@uibk.ac.at,  
michael.traugott@sinsoma.com,  
www.sinsoma.com*

---

## Tauschbörse für Corona- Tests

*Gerade zu Beginn der Corona-Pandemie wurden viele PCR-Testmaterialien in Deutschland knapp. Engagierte Studenten und Doktoranden aus Analytik, Informatik und Medizin entwickelten zusammen eine Online-Plattform, um den Austausch der begehrten Güter zu vereinfachen.*

■ Am 18. März schränkt die Technische Universität München ihren Betrieb aufgrund der Corona-Pandemie ein; die Forschung in den Laboren steht still. Dies geschieht bundesweit, sodass viele, normalerweise im Forschungsbetrieb ausgelastete Geräte plötzlich Leerlauf haben. Gleichzeitig erhalten Diagnostiklabore überproportional viele Proben, welche mit PCR auf Sars-CoV-2 getestet werden sollen, und haben dadurch einen Mangel an Personal, Geräten und Verbrauchsmitteln.

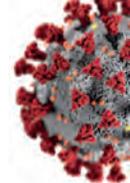
Am 20. März ruft die Bundesregierung zu einem deutschlandweiten Hackathon „Wir versus Virus“ auf und öffnet damit Wissenschaftlern, die nicht aktiv an Sars-CoV-2 forschen oder in der Diagnostik arbeiten, die Tür, einen Beitrag zu leisten.<sup>1)</sup> Unser Beitrag ist PIRAT, das „Pandemic Important Resource Allocation Tool“ (pirat-tool.com).<sup>2)</sup> Mit dieser Webseite schaffen wir eine Plattform, über die Universitäten die Diagnostiklabore mit ungenutzten Ressourcen unterstützen können, um schnellstmöglich Testkapazitäten auszuweiten. Das wiederum hilft, die Bundesregierung mit ausreichend Daten zu versorgen, um Entscheidungen treffen zu können.

#### Schnelle Sofortlösung

■ Am 27. März ging unsere Plattform online; am 30. März wurde PIRAT in die Liste der 200 besten Projekte des WirVsVirus-Hackathons der Bundesregierung aufgenommen.<sup>3)</sup> Insgesamt reichten bei dem Hackathon etwa 28 000 Teilnehmer 1500 Projekte ein, was ihn zum weltweit größten Hackathon zu diesem Zeitpunkt machte.<sup>1)</sup>

Auf unserer Plattform lassen sich alle Ressourcen mit wenigen Klicks eintragen; auch lässt sich postleitzahlenbasiert suchen. Zudem recherchierten wir die rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Austausch von Geräten, Personal und Verbrauchsmaterial und erstellten dazu ein FAQ für unser Nutzer.

Doch eine Plattform ohne Nutzer ist nur ein Konzept und keine Lösung. Daher kontaktierten wir Chemie-, Biologie- und Biochemiefakultäten, die PCR-Thermocycler, Pipetten, Schutzausrüstung, geschultes Personal und weitere Ressourcen haben, jedoch keine Akkreditierung für diagnostische Tests – dort stand der Betrieb also still. Zudem suchten wir den Kontakt mit akkreditierten Diagnostiklaboren wie Synlab und Eurofins, die zu dem Zeitpunkt massive Engpässe in ihren



Testkapazitäten zu spüren bekamen. Die Rückmeldungen waren überwältigend positiv: Wir bekamen zahlreiche Hilfsangebote (> 30 Geräte, 62 Fachkräfte, ca. 150 Packungen Verbrauchsmaterial). Unsere erste Vermittlung gelang uns Ende April.

### Einsatz von allen Seiten

■ In der Zwischenzeit gewannen wir viel Unterstützung, zum einen durch das Umsetzungsprogramm der Bundesregierung, den sogenannten „solution enabler“, in das 130 ausgewählte Projekte aufgenommen wurden,<sup>3)</sup> zum anderen durch die Technische Universität Kaiserslautern, welche der offizielle Betreiber unserer Seite wurde. Außerdem boten uns die GDCh und das Jungchemikerforum eine große Plattform zur Verbreitung unserer Seite.<sup>4)</sup> Sie gaben uns zudem die Möglichkeit, unser Projekt beim weltweiten Webinar des International Younger Chemists Network vorzustellen, „Chemists Fighting COVID 19: A Global Conversation“,<sup>5)</sup> woraufhin wir viele Anfragen aus dem Ausland bekamen. Finanziell unterstützt die Carl-Zeiss-Stiftung die Weiterentwicklung des Projekts seit dem 8. Mai.<sup>6)</sup>

Besonders schön war es für uns, in dieser Zeit auch von sehr vielen lokalen Initiativen zu erfahren, bei denen Universitäten den Austausch von Ressourcen schnell und unbürokratisch selbst in die Hand genommen hatten und dadurch die Diagnostiklabore entlasteten. Alle diese Initiativen haben einen wichtigen Beitrag dazu geleistet, die Testkapazitäten zu erweitern und hoffentlich langfristig die Ausbreitung von Covid-19 zu verlangsamen. Bei einem Besuch bei Synlab erfuhren wir, dass eine wissenschaftliche Hilfskraft 600 Proben für PCRs am Tag pipettiert. Das war auch notwendig, da viele Tests wegen der Auslastung der vollautomatisierten Testgeräte als semiautomatisierte Varianten gefahren werden mussten, beispielsweise mit händischer RNA-Extraktion.

### Wie geht es nun weiter?

■ Jetzt, da in Deutschland in vielen Lebensbereichen wieder so etwas wie Normalität zu spüren ist, stehen die Forschungslabore nicht mehr still, das Personal und die Studierenden kehren zu ihrer regulären Arbeit zurück, und auch das Verbrauchsmaterial wird an

den Universitäten wieder gebraucht. Glücklicherweise sind inzwischen aber auch die Ressourcenengpässe soweit unter Kontrolle. Zumindest bekommen wir keine Meldungen mehr, dass nur noch Material für wenige Stunden oder Tage da ist und Diagnostiklabore danach den Betrieb unterbrechen müssen, weil eine kritische Ressource fehlt. Doch dies ist noch längst nicht weltweit der Fall, daher arbeiten wir gemeinsam mit der Carl-Zeiss-Stiftung und lokalen Partnern daran, den Austausch weltweit zu ermöglichen. Ein Land, in dem wir schon aktiv sind, ist beispielsweise Malaysia.

### Was haben wir gelernt?

■ Wir haben die Seite in einem Wahnsinnstempo entwickelt und sind dennoch immer dem Virus hinterhergelaufen (Timeline, S. 41). Der Ressourcenaustausch hätte viel früher stattfinden müssen. Daher müssen solche Strategien und Systeme idealerweise vor einer Krisensituation vorhanden und bekannt sein, um wirklich effektiv zu sein. Um in diesem Aspekt für die Zukunft vorzusorgen, arbeiten wir daran, unsere Plattform universell einsetzbar zu machen, so dass sie sich bei Bedarf schnell an Ort und Situation anpassen und freischalten lässt. Da wir gesehen haben, wie viel sich erreichen lässt, wenn Menschen aus den verschiedensten Fachbereichen Hand in Hand arbeiten, wäre es für uns denkbar, auch außerhalb der Krisenzeit eine Plattform zu bieten, auf der Wissenschaftler sich gegenseitig Unterstützung anbieten.

Webseite <https://pirat-tool.com>

Über unsere Seite können Universitäten und Forschungseinrichtungen ihre derzeit ungenutzten Ressourcen in Form von Geräten, Verbrauchsmaterial und Personal anbieten, die dann von Corona-Testlaboren angefragt und zur Erhöhung der Testkapazitäten genutzt werden können. Alle wichtigen Informationen finden Sie auf der FAQ Seite.

Gernie können Sie auch Ihren Bedarf bei uns melden. Schicken Sie uns dafür eine Liste der benötigten Ressourcen an [mail@pirat-tool.com](mailto:mail@pirat-tool.com) und wir melden uns bei Ihnen, sobald passende Angebote vorliegen.

Bedarf melden

Partner

Logo of Carl-Zeiss-Stiftung, GDCh, GDCh JCF, TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN, and Unesity.

WIRVS VIRUS PROJEKT

**Aktuelle Angebote**

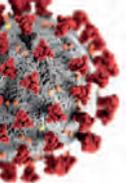
Gerät	Verbrauchsmaterial	Personen
<ul style="list-style-type: none"> <li>7 Vorreiter</li> <li>13 PCR-Thermocycler</li> <li>3 Real-Time-PCR-Thermocycler</li> <li>6 Zentrifuge</li> <li>100 Pipette</li> <li>18 Sonstiges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Readoutplattens 4 Packung</li> <li>Schutzbrille 5 Stück</li> <li>Handschuhe 128 Packung</li> <li>Maske 6 Stück</li> <li>Reaktionsgefäße 10 Packung, 20 Stück</li> <li>Sonstiges 1 Sonstiges</li> </ul>	<p><b>62</b> Helfer</p>

Stand: 25.04.2020, 22:00

Elisabeth von der Esch  
und Chaoran Chen  
TUM  
Stellvertretend für PIRAT

### Literatur

- 1) <https://wirvsvirusackathon.org>
- 2) <https://pirat-tool.com>
- 3) Die 130 Projekte des #WirVsVirus Solution Enabler: <https://wirvsvirus.org/projekte>
- 4) [www.gdch.de/service-information/nachricht/article/gdch-und-ihr-jcf-unterstuetzen-das-pandemic-important-resource-allocation-tool-pirat.html](https://www.gdch.de/service-information/nachricht/article/gdch-und-ihr-jcf-unterstuetzen-das-pandemic-important-resource-allocation-tool-pirat.html)
- 5) <https://iupac.org/chemists-fighting-covid-19-a-global-conversation>
- 6) [www.carl-zeiss-stiftung.de/german/weitere-foerderungen/corona-massnahmen-fonds.html](https://www.carl-zeiss-stiftung.de/german/weitere-foerderungen/corona-massnahmen-fonds.html)



## MÄRZ 2020

20.03

WirVsVirus Hackathon.  
**Unsere Idee:** Wegen des „Corona-Lockdowns“ ungenutzte Ressourcen (Personal, Verbrauchsmaterial, Geräte) von Universitäten an Diagnostiklabore übermitteln, um Testkapazitäten auszuweiten.



27.03 23:59  
PIRAT Release

22.03



Das Konzept steht, Version 1 inkl. Video-Präsentation eingereicht

28.03

PIRAT Tutorials sind online und wir holen weitere Entwickler an Bord!

30.03

PIRAT ist unter den 200 besten von 1500 Projekten des Hackathons.

31.03

TU Kaiserslautern wird offizieller Partner.

02.04

03.04

Gesellschaft Deutscher Chemiker und Jungchemiker Forum werden offizielle Partner.



17:15 Uhr - PIRAT wird bei *Chemists Fighting COVID-19: The Status Quo* vorgestellt.

17:34 Uhr - Erste Anfrage aus Australien  
Version 1.1: Optimierung der Seite für Universitäten

07.04

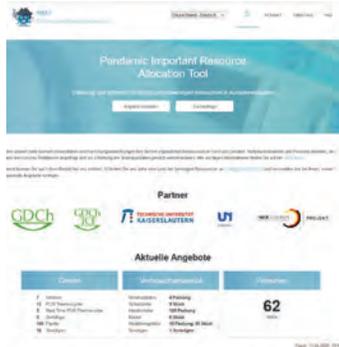


Aufnahme in das *Solution Enabler Programm* der Bundesregierung

09.04

Besuch bei Synlab.

Version 1.3: Seite wird für Diagnostiklabore optimiert



16.04

Rückmeldung der Labore, dass die Ressourcenknappheit sich verbessert hat

21.04

Erster Ressourcenaustausch

24.04

PIRAT wird für den Auslandseinsatz vorbereitet.  
Wir nehmen am EUVsVirus Hackathon teil.

08.05



Erhalt einer finanziellen Förderung durch die Carl Zeiss Stiftung

*Online-Tauschbörse PIRAT: Wann was geschah*

## MAI 2020

1 U 2 N 3 V 4 E 5 R 6 Z 7 I 8 C 9 H 1 T 2 B 3 A 4 R 5 E  
1 B 2 A 3 U 4 S 5 T 6 E 7 I 8 N 9 E 2 I 3 H 4 R 5 E 6 R  
1 K 2 A 3 R 4 R 5 I 6 E 7 R 8 E

Workshops **Information**  
Konzepte **Kolloquien** Netzwerk

Beratung Perspektiven Wissen **Impulse** Beratung

**Tagungen** Konzepte International Karriereservice

Kurse Diskussion Beratung **Fortbildung** Jobbörse

Workshops **Kurse** Fortbildung Forschung Kolloquien

Netzwerk Tagungen Beratung Informationen **Konzepte**

Fortbildung Jobbörse Kurse **Wissen**

**Diskussion** Karriereservice

[www.gdch.de](http://www.gdch.de)



GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.  
Postfach 90 04 40  
60444 Frankfurt am Main

Telefon: 069 7917-0  
Fax: 069 7917-232  
E-mail: [gdch@gdch.de](mailto:gdch@gdch.de)

### 53. DGMS-Jahrestagung und 27. ICP-MS-Anwendertreffen

1. bis 4. März 2020 in Münster

■ Die Universität Münster blickt auf große Errungenschaften in der Massenspektrometrie (MS) zurück: Alfred Benninghoven führte hier maßgebliche Arbeiten zur Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS) durch, außerdem entwickelten Franz Hillenkamp und Michael Karas hier die Matrix-unterstützte Laserdesorption/Ionisation (MALDI). Auch heute sind hier mehrere Arbeitsgruppen auf verschiedenen MS-Gebieten tätig, was Münster als Veranstaltungsort für eine MS-Tagung bestens qualifiziert. Die letzte DGMS-Tagung in Münster war übrigens im Jahr 2003, damals ausgerichtet von Jasna Peter-Katalinic.

Dank Einbeziehung der ICP-Anwender brachte es die Tagung auf 560 Teilnehmer. Die DGMS erhofft sich von der gemeinsamen Tagung eine Belebung im Austausch zwischen Mitgliedern, die Elementmassenspektrometrie betreiben, und den übrigen Interessengruppen. Insgesamt wurden neun Plenarvorträge, 90 eingereichte Vorträge und 235 Poster präsentiert. Dazu kamen acht Workshops und acht Firmenseminare. Die eingereichten Vorträge fanden in vier Parallelsession statt, die Präsentation der Poster war auf zwei nachmittägliche Sessions aufgeteilt. Gemischt mit der Posterzone waren 19 Firmen aus der MS und Analytik mit ihren Ständen vertreten.

Die Vorsitzende der DGMS, Andrea Sinz von der Universität Halle-Wittenberg, eröffnete die Tagung am Sonntagabend zusammen mit den lokalen Organisatoren von der Universität Münster, Uwe Karst und Heiko Hayen. Nach deren Grußworten, organisatorischen Ansagen und Hygieneinformationen angesichts des aufziehenden Coronavirus wurde der wissenschaftliche Teil der Tagung in Angriff genommen.



Jörg Feldmann von der University of Aberdeen betreibt Elementanalytik in der Umwelt.

#### Workshops

■ Kurze Workshops unmittelbar vor den DGMS-Tagungen stoßen seit vielen Jahren auf großes Interesse. Mit acht Workshops war das Angebot in diesem Jahr außergewöhnlich umfangreich. In Programmfolge waren die Themen und Ausrichter:

- „Field Ionization, Field Desorption and Liquid Injection Field Desorption/Ionization“ (Mathias H. Linden, H. Bernhard Linden, Jürgen H. Gross)
- „Mass Spectrometry Imaging: Multimodal Approaches“ (Andreas Römpf, Bernhard Spengler)
- „PTB-Workshop: Enabling Comparable Measurement Results through the Implementation of a Metrological Infrastructure“ (Claudia Swart, Gavin O'Connor)
- „Introduction to liquid chromatography for mass spectrometry“ (Waldemar Hoffmann, Michael Hoffmann, Martin Penkert)
- „ToF-SIMS and LEIS: Atomic and Molecular Characterisation of Surfaces and Interfaces“ (Birgit Hagenhoff)
- „Protein Modification and Expression Analysis“ (Simone König)
- „Fachgruppe Core Facilities“ (Christof Lenz)



Lars Konermann von der kanadischen University of London beschreibt die Ionenbildung von Proteinen bei der ESI-MS und den Einfluss der Konformation auf Ladungszustände.

- „Applications of Mass spectrometry in Pharmaceutical Industry“ (Jürgen Schäfer, Nico Zinn).

#### Plenarvorträge

■ Insgesamt gab es neun Plenarvorträge, darunter den Wolfgang-Paul-Vortrag. Die Vorträge deckten ein sehr breites Themenspektrum ab, nicht zuletzt, weil auch die Elementmassenspektrometrie vertreten war. Den ersten Vortrag der Tagung zu halten war Paola Picotti (ETH Zürich, Schweiz) eingeladen, die allerdings sehr kurzfristig absagen musste. Für sie sprang Thorsten Benter (Universität Wuppertal) ein, mit „Charge Retention / Charge Depletion in ESI-MS: Experimental Evidence and Theoretical Rationale“. Die weiteren Plenarvorträge kamen von:

- Jörg Feldmann (Aberdeen, GB): „Environmental processes need the entire MS toolbox: imaging at cellular level and the combination of elemental and molecular mass spectrometry“
- Lars Konermann (University of London, Canada): „Exploring the Journey of Proteins from Solution into the Gas Phase during ESI“



*Perdita Barran von der University of Manchester untersucht biologische Prozesse mit MS-MS und will die Daten mit biologischen Funktionen korrelieren.*



*Susan Richardson (University of South Carolina in Columbia) analysiert Wasser auf Folgeprodukte durch die Desinfektion von Trink- und Oberflächenwasser.*



*Alexander Makarov (Thermo Fisher Scientific) beim Wolfgang-Paul-Vortrag*

- Perdita Barran (Manchester, GB): „Adventures with Dynamic and Disordered Systems and Joy“
- René Boiteau (Corvallis, USA): „Ironing out environmental metal cycles with FTMS“
- Maria Montes-Bayon (Oviedo, Spanien): „Labelled Antibodies and ICP-MS Linked Immunoassays for Quantitative Analysis of Cell Biomarkers: Remaining Challenges“
- Jana Roithova (Nijmegen, NL): „Ion Spectroscopy in the Service of Metal Organic Chemistry“
- Susan Richardson (Columbia, USA): „What’s In My Drinking Water? Revealing the Chemicals We Can’t See“

Alle Vorträge waren auf wissenschaftlich hohem Niveau und wurden meist mitreißend präsentiert.

### Wolfgang-Paul-Vortrag

Seit 1997 vergibt die DGMS den Wolfgang-Paul-Vortrag an herausragende Wissenschaftler und würdigt damit maßgebliche Arbeiten in der Massenspektrometrie. Die Vortragsreihe erinnert am Eröffnungsabend der Tagung an Nobelpreisträger Wolfgang Paul, dem wir die Entwicklung von linearen Quadrupol- und Quadrupol-Ionenfallen-Massenspektrometern verdanken.

Die DGMS hatte Alexander Makarov (Thermo Fisher Scientific, Bremen) dazu nach Münster eingeladen. Er sprach über „Orbitrap Mass Spectrometry on a

Journey from the Past to the Future“. Als Entwickler der Orbitrap berichtete Makarov nicht nur über die Eigenschaften des leistungsfähigen 2005 eingeführten Analysators, sondern auch über die Hürden auf dem Weg zu dessen Entwicklung und seiner nachfolgenden Kommerzialisierung. Darüber hinaus gab er Einblicke in seinen Weg vom Studium in Moskau über ein Start-up-Unternehmen in Großbritannien bis zu seiner heutigen Wirkungsstätte in Bremen.

### Mattauch-Herzog-Förderpreis

Den Mattauch-Herzog-Förderpreis 2020 erhielt Yulin Qi (Tianjin University, China) für „Outstanding Achievements in the Development and Application of FT-ICR Mass Spectrometry“. Er führte die preiswürdige Arbeit bei Dietrich Volmer an der HU Berlin aus und ist inzwischen an der Tianjin University in China tätig, von wo er infolge der Coronakrise bedauerlicherweise nicht zur Preisverleihung anreisen konnte. Mit einer kurzen Videobotschaft dankte er für die Auszeichnung, bevor ihm der Preis in Abwesenheit verliehen wurde. Jury-Vorsitzender Bernhard Spengler (Universität Gießen) umriss die Arbeit des Preisträgers stellvertretend: Schwerpunkte sind Phasenkorrektur von FT-ICR-Daten und die Analyse komplexer Naturstoffgemische mit FT-ICR-MS.

Den Mattauch-Herzog-Förderpreis vergibt die DGMS an Wissenschaftler

unter 40 Jahren, die mit eigenen Arbeiten signifikante Beiträge zur Entwicklung der Massenspektrometrie leisten. Der Preis ist von Thermo Fisher Scientific mit 12 500 Euro dotiert.

### Preis für Massenspektrometrie in den Biowissenschaften

Jeroen Krijgsfeld vom DKFZ in Heidelberg erhielt den Preis für Massenspektrometrie in den Biowissenschaften für „Development of Proteomics MS Approaches to Study Chromatin- and RNA-bound Proteins“. Die Jury-Vorsitzende Kathrin Breuker (Universität Innsbruck, A) übergab den Preis, und der Preisträger gab einen Einblick in seine Forschung. Bei der Auszeichnung handelt es sich um einen reinen Vorschlagspreis, dessen Kandidaten von einer Jury bewertet werden. Er ist von der DGMS mit 5000 Euro dotiert, zu denen das Unternehmen Waters 3000 Euro beiträgt.

### Wolfgang-Paul-Preise

Die Wolfgang-Paul-Preise werden für Dissertationen und Masterarbeiten vergeben, die einen deutlichen Beitrag zur Entwicklung der MS leisten. Dafür stiftet Bruker Daltonik jedes Jahr das Preisgeld, aufgeteilt zu je 5000 Euro für die Promotionen und 2500 Euro für die Masterarbeiten.

Dieses Jahr vergab die Jury unter Vorsitz von Michael Mormann (Universität Münster) einen Wolfgang-



Verleihung des Preises für Massenspektrometrie in den Biowissenschaften. Von links: Michael Desor (Waters Eschborn), DGMS-Vorsitzende Andrea Sinz, Preisträger Jeroen Krijgsveld und Jury-Vorsitzende Kathrin Breuker.



Verleihung der Wolfgang-Paul-Preise. Von links: Andrea Sinz, Carla Kirschbaum (FU Berlin), Tim Esser (Oxford, GB), Michael Mormann (Universität Münster) und Jochen Boosfeld (Bruker Daltonik, Bremen).

Paul-Preis an Tim Esser (AK Knut R. Asmis, Universität Leipzig, jetzt Oxford, GB) für seine Dissertationsarbeit „A Cryogenic Mass Spectrometer for Action Spectroscopy of Single Nanoparticles“ und einen Wolfgang-Paul-Preis für die beste Masterarbeit an Carla Kirschbaum (AK Kevin Pagel, FU Berlin) für „Characterization of Isomeric Glycolipids by Cryogenic Gas-Phase Infrared Spectroscopy“.

#### DGMS Young Scientists Vortragspreis und Ausklang des Agilent Research Summer

Der Agilent Research Summer wurde 2019 letztmalig verliehen. André Knoop von der Deutschen Sporthochschule Köln berichtete von

seinem Projekt, das sich mit der Kobaltanalytik mit ICP-MS bei Sportlern beschäftigte. Ziel war es, nicht nur die Gesamtmenge an Kobalt zu bestimmen, sondern möglichst auch zu unterscheiden zwischen Kobalt aus Vitamin B<sub>12</sub> (für Sportler legal) und als CoCl<sub>2</sub> (als Doping gewertet). CoCl<sub>2</sub> wird gegen Blutarmut verabreicht und kann damit leistungssteigernde Wirkung haben.

Mit der Gründung der DGMS-Fachgruppe Young Scientists 2019 hat Agilent sein Engagement verlagert und lobt nun 500 Euro Preisgeld für den besten Doktorandenvortrag bei deren Sommer School aus. Diesen DGMS Young Scientists Vortragspreis hatte Robin Schmid (Universität

Münster) im vergangenen September in Hünfeld errungen, und zwar mit seinem Vortrag „New Developments for Small Molecule Identification using Open Source Software“. Von Christoph Müller (Agilent, Waldbronn) erhielt er in der Metabolomics-Session eine Urkunde, bevor er seinen Vortrag präsentierte.

#### Poster- und Vortragspreise

Zum Tagungsabschluss wurden je drei Posterpreise für die Montags- und die Dienstagsession verliehen, dotiert mit Büchergutscheinen von Springer ABC, Wiley-VCH und der DGMS. Außerdem verlieh die Firma ESI Elemental Service & Instruments einen Preis für den besten Beitrag zu ICP-MS an Patrick Bücken von der Universität Münster. Sein Vortrag „Gd and La in pharmaceuticals: New insights into their in-body deposition mechanism by means of laser ablation ICP-MS“ beim ICP-Anwendertreffen bescherzte ihm die freie Teilnahme an der European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry in Ljubljana (Slowenien).

#### Konferenzdinner

Vor dem Konferenzdinner im Münsteraner Allwetterzoo unternahm die Teilnehmer kurze geführte Rundgänge zu einigen Gehegen und fütterten die Elefanten. Der Kontakt mit den geschickten Rüsseln bereitete allen, die es mit Gurkenstückchen probierten, sichtliche Freude. Danach ging man selbst zu Tisch, wofür das Zoorestaurant und das Aquarium zur Auswahl standen.

#### 54. Jahrestagung 2021 in Dortmund

Die 54. DGMS-Jahrestagung wird organisiert von Albert Sickmann und dem Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie (ISAS) und soll vom 7. bis 10. März 2021 in Dortmund stattfinden. Mehr Informationen zur DGMS, zu ihren Tagungen und Fachgruppen unter [www.dgms.eu](http://www.dgms.eu).

Text und Bilder: Jürgen H. Gross,  
Universität Heidelberg

Ankündigung

## 16. Kolloquium der Prozessanalytik

■ Das diesjährige 16. Kolloquium der Prozessanalytik findet digital im Zeitraum vom 23. bis 25. November 2020 unter folgendem Themenschwerpunkt statt: effiziente Prozesse durch Prozessanalytik.

Der Call for Abstracts (Vortrag/Poster) ist noch bis zum 31. Juli geöffnet. Unseren Veranstaltungsflyer, alle Informationen zu Beitragseinreichung und Themenfeldern sowie zu Teilnahme(-gebühren) und Sponsoren- und Ausstellerangeboten finden Sie auf der Veranstaltungsseite: [www.gdch.de/prozessanalytik2020](http://www.gdch.de/prozessanalytik2020).

Wir freuen uns auf Ihre Einreichungen.

*Christoph Herwig  
und das Organisationskomitee*

Ankündigung

## Verschiebung der ANAKON

■ Liebe Mitglieder der Fachgruppe Analytische Chemie,

aufgrund der Pandemie werden viele Tagungen und Workshops ins Frühjahr verschoben. Es ist unklar, wie sich gerade in den Wintermonaten die Pandemie entwickeln wird.

Unsere Anakon lebt vom persönlichen Austausch während der Sessions, in den Pausen, beim Get-together und dem Gesellschaftsabend. Um die Konkurrenz mit verschobenen Veranstaltungen zu vermeiden und sicher zu sein, die Tagung ohne Kontaktbeschränkungen durchführen zu können, hat der Vorstand der Fachgruppe Analytische Chemie gemeinsam mit den Ausrichtern, Detlev Belder und Thorsten Reemtsma, beschlossen, die Anakon auf das Jahr 2022 zu verschieben. Wir entschuldigen uns für die Unannehmlichkeiten, die dies zweifellos verursachen wird, da wir uns auf ein aufregendes Treffen gefreut haben, aber letztendlich müssen wir die Sicherheit und die Maßnahmen gegen die schnelle Ausbreitung des Virus in den Vordergrund stellen.

Bitte merken Sie sich den neuen Termin vor, wir würden uns sehr freuen, Sie in Leipzig begrüßen zu können: ANAKON 2022, 7. bis 10. März 2022.

*Ihr wissenschaftliches und Organisationskomitee der Anakon 2021/2022*

Ankündigung

## 14. interdisziplinäres Doktorandenseminar

■ Die Veranstaltung findet vom 21. bis 22.09.2020 (Mo & Di) als virtuelle Konferenz statt. Sie können sich ab sofort anmelden. Bitte geben Sie auch den Titel und die Art (Poster/Vortrag) ihres Beitrags an. Der vorläufige Anmeldeschluss ist der 10. August. Bitte reichen Sie bis dahin auch ihr Abstract ein.

Das diesjährige Thema des Doktorandenseminars lautet: Online-Analytik im Wandel. Mit diesem Motto möchten wir noch stärkere Akzeptanz und Nutzung von robusten Sensoren, kombiniert mit marktreifen Softwarelösungen hervorrufen. Durch die Verfügbarkeit marktreifer Softwarelösungen erschließen sich neue Anwendungsfelder von der Polymerchemie bis hin zur biologischen Wirkstoffherstellung. Diese sollen in diesem Jahr beleuchtet werden. Die dafür notwendigen Sensoren und Messmethoden sollen dabei aber nicht weniger im Fokus stehen.

Der wissenschaftliche Austausch und der Netzwerkgedanke stehen bei dem Doktorandenseminar im Vordergrund. In diesem Jahr findet das Doktorandenseminar aufgrund der Covid-19-Pandemie als virtuelle Konferenz statt. Dabei wird auch der interaktive Teil unserer Veranstaltung nicht zu kurz kommen – so hat das Organisationskomitee bereits kreative Ideen ausgearbeitet, bei denen der wissenschaftliche Austausch, die Netzwerkbildung und der Spaß am Doktorandenseminar neu gestaltet werden.

Wir freuen uns auf ihre Anmeldung und Teilnahme. Zögern sie nicht, bei Fragen an uns heranzutreten.

*Die Junganalytiker des AK Prozessanalytik*

<http://arbeitskreis-prozessanalytik.de/2020/01/30/doktorandenseminar-2020>

## Preise & Stipendien

### Kavli-Preis für Wegbereiter der modernen Elektronenmikroskopie

■ Der Kavli-Preis für Nanowissenschaften geht in diesem Jahr an Professor Knut Urban vom Forschungszentrum Jülich. Der Wissenschaftler, ehemals Direktor des Instituts für Mikrostrukturforschung sowie des Ernst-Ruska-Centrums für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen (ER-C), erhält die Auszeichnung zusammen mit Professor Harald Rose (Universität Ulm), Professor Maximilian Haider (CEOS, Heidelberg) und Professor Ondrej Krivanek (Nion Company, Seattle/USA). Das gab die Kavli Foundation in Oslo bekannt. Der Preis würdigt die Arbeit der vier Wissenschaftler an der Entwicklung der Elektronenmikroskopie, die es heute erlaubt, Materialien mit atomarer Auflösung abzubilden und zu untersuchen.

Haider, Rose und Urban bauten zwischen 1991 und 1997 im Rahmen eines von der Volkswagenstiftung finanzierten Projekts das weltweit erste Elektronenmikroskop mit aberrationskorrigierten Linsen. Es beruht auf dem Ansatz, zur Korrektur der bis dahin technisch unvermeidbaren Abbildungsfehler der Elektronenoptik magnetische Multipole als unrunde Linsen zu verwenden. Dieses Gerät wurde zur Mutter einer neuen industriellen Generation von Höchstpräzisionsgeräten, von denen bis heute über 900 Anlagen weltweit installiert wurden.

Der Kavli-Preis wird seit 2008 alle zwei Jahre für herausragende Forschung in den Disziplinen Astrophysik, Nanowissenschaften und Neurowissenschaften von der Kavli Foundation zusammen mit der Norwegischen Akademie der Wissenschaften und der Literatur sowie dem Norwegischen Ministerium für Erziehung und Wissenschaft verliehen. Gestiftet wurde er von dem norwegischen Geschäftsmann und Erfinder Fred Kavli (1927–2013). Er gründete im Jahr



Foto: Forschungszentrum  
Jülich / R.-U. Limbach

Knut Urban

2000 die Kavli Foundation mit dem Ziel, die Wissenschaft zum Wohl der Menschheit voranzubringen, das Verständnis der Öffentlichkeit für Wissenschaft zu fördern und Forscher in ihrer Arbeit zu unterstützen. Jeder der Preise ist mit einer Gesamtsumme von 1 Million Dollar dotiert.

Quelle: Forschungszentrum Jülich

## Carl-Roth-Förderpreis

Der Carl-Roth-Förderpreis 2020 geht an Maximilian Benz vom Karlsruher Institut für Technologie. Er erhält diese Auszeichnung für seine Arbeiten zur miniaturisierten und parallelisierten On-chip-Synthese. Maximilian Benz entwickelte neue Technologien, um damit neue bioaktive Verbindungen zu gewinnen und diese im Hochdurchsatz-Screening zu charakterisieren. Das von ihm entwickelte System erzielt schnelle Umsätze und verbraucht dabei wenig Stoffmenge.

Den Carl-Roth-Förderpreis vergibt die GDCh an junge Chemiker, die ressourcenschonende Synthesewege entwickeln oder Chemikalien innovativ einsetzen. Finanziert wird der mit 5000 Euro dotierte Preis vom Unternehmen Carl Roth, das zusätzlich 3000 Euro in Form eines Gutscheines beisteuert.

Quelle: GDCh



Foto: Barta

Maximilian Benz

## Ausschreibung

### Mattauch-Herzog-Preis 2021 der DGMS

Die Deutsche Gesellschaft für Massenspektrometrie (DGMS) vergibt den Mattauch-Herzog-Preis, gestiftet von der Firma Thermo Fisher Scientific. Der Preis steht unter der Schirmherrschaft der DGMS und wird seit 1988 in der Regel jährlich an jüngere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für herausragende Leistungen im Bereich der massenspektrometrischen Wissenschaften vergeben. Er stellt eine der renommiertesten und höchstdotierten Auszeichnungen in den analytischen Wissenschaften dar.

Der Mattauch-Herzog-Preis ist nach Josef Mattauch und Richard Herzog benannt, die Grundlagen der massenspektroskopischen Ionenoptik erarbeiteten und 1934 ein neuartiges Massenspektrometer vorstellten, dessen Ionenoptik unter dem Namen Mattauch-Herzog-System weltweit bekannt wurde. Der Preis würdigt wichtige Arbeiten und bedeutende Fortschritte insbesondere im Bereich instrumenteller und theoretischer Entwicklungen sowie neuer Anwendungsmöglichkeiten und Methoden in der organischen/biochemischen Analytik und der Element- und Isotopenanalytik.

Die Preissumme beträgt 12 500 Euro. Sie kann in Ausnahmefällen auf zwei Personen aufgeteilt werden. Über die Preisvergabe entscheidet eine unabhängige Jury. Die Preisverleihung erfolgt auf der 54. Jahrestagung der DGMS, die vom 7. bis 10. März 2021 in Dortmund stattfinden wird.

Bewerben können sich Personen, die ihre Arbeiten in einem europäischen Land durchgeführt haben. Die Sprache für die Bewerbung und für die eingereichten Arbeiten ist Deutsch oder Englisch. Die Preisvergabe ist nicht an eine formale wissenschaftliche Qualifikation gebunden, sondern dient der Auszeichnung jüngerer Forscherinnen und Forscher. Diese sollten daher im Bewerbungsjahr das vierzigste Lebensjahr in der Regel nicht überschritten haben. Die DGMS und die Stifterfirma ermutigen qualifizierte Wissen-

schaftlerinnen nachdrücklich, sich zu bewerben. Weitere Einzelheiten zur Bewerbung und die Statuten des Mattauch-Herzog-Preises finden Sie auf der Homepage der DGMS ([www.dgms.eu](http://www.dgms.eu)).

Ihre Bewerbung richten Sie in elektronischer Form bitte bis zum **1. November 2020** an den Vorsitzenden der Jury:

Prof. Dr. Bernhard Spengler  
Institute of Inorganic and Analytical  
Chemistry  
- Analytical Chemistry -  
Justus Liebig University Giessen  
Heinrich-Buff-Ring 17  
D-35392 Gießen  
E-Mail: [Bernhard.Spengler@anorg.chemie.uni-giessen.de](mailto:Bernhard.Spengler@anorg.chemie.uni-giessen.de)

## Ausschreibung

### Massenspektrometrie in den Biowissenschaften 2021 der DGMS

Die Deutsche Gesellschaft für Massenspektrometrie (DGMS) schreibt einen Wissenschaftspreis für eine herausragende wissenschaftliche Leistung in der Massenspektrometrie im Bereich der Biowissenschaften aus. Der Preis wird durch die DGMS vergeben und zeichnet wissenschaftliche Arbeiten zu Methodenentwicklungen und Anwendungen der Massenspektrometrie in den Biowissenschaften aus.

Der Preis ist mit 5000 Euro dotiert, die anteilig von der Firma Waters (3000 Euro) und der DGMS (2000 Euro) zur Verfügung gestellt werden. Der Preis wird zusammen mit einer Urkunde bei der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie überreicht. In Ausnahmefällen kann der Preis zu gleichen Teilen an zwei Personen vergeben werden. Die Vergabe des Preises erfolgt ausgehend von Nominierungsvorschlägen (Selbstnominierungen werden nicht berücksichtigt). Die Auswahl der Preisträger wird durch eine vom Vorstand der DGMS bestätigte Jury getroffen. Die nächste Preisverleihung erfolgt auf der 54. Jahrestagung der DGMS, die vom 7. bis

10. März 2021 in Dortmund stattfinden wird. Nominierungen zur aktuellen Ausschreibung mit einer kurzen Begründung der Preiswürdigkeit der wissenschaftlichen Leistung können bis zum **1. November 2020** (Poststempel) bei der Vorsitzenden der Jury ‚Massenspektrometrie in den Biowissenschaften‘ eingereicht werden:

Prof. Dr. Kathrin Breuker  
Institut für Organische Chemie  
Universität Innsbruck  
Centrum für Chemie und Biomedizin (CCB)  
Innrain 80/82  
A-6020 Innsbruck  
E-Mail: kathrin.breuker@uibk.ac.at

Ausschreibung

## Wolfgang-Paul-Studienpreise 2021 der DGMS, gestiftet durch Bruker-Daltonik

■ Die Deutsche Gesellschaft für Massenspektrometrie (DGMS) vergibt jährlich den Wolfgang-Paul-Studienpreis für hinsichtlich der Qualität und Originalität herausragende Master- und Doktorarbeiten auf dem Gebiet der Massenspektrometrie.

### Corona-Update:

Aufgrund der pandemiebedingten Verschiebung der Anakon auf das Jahr 2022 werden auch Fachgruppenpreise, die auf der Anakon verliehen werden, verschoben. Die nächsten Ausschreibungen für den Fachgruppenpreis für Nachwuchswissenschaftler und Nachwuchswissenschaftlerinnen und die Clemens-Winkler-Medaille erfolgen im Sommer/Herbst 2021 mit Verleihung auf der Anakon 2022. Im Jahr 2020 erfolgt also ausnahmsweise keine Ausschreibung.

Ganz normal weiter laufen hingegen die Absolventenpreise für hervorragende Bachelor- und Masterabsolventen und -absolventinnen in der analytischen Chemie. Die Hochschulen sind weiterhin herzlich eingeladen, Studierende dafür vorzuschlagen. Außerdem wird der Zeitraum für die Fresenius Lecture 2020/2021 verlängert.

Dieser Preis wurde 1997 durch die Firma Bruker-Daltonik, Leipzig, gestiftet. Der Preis kann geteilt werden, wobei Masterarbeiten jeweils mit 2500 Euro und Doktorarbeiten jeweils mit 5000 Euro ausgezeichnet werden. Der Preis erinnert an Professor Wolfgang Paul, der für seine grundlegenden Arbeiten zur Ionenfalle und zu ionenoptischen Geräten 1989 den Nobelpreis für Physik erhielt. Professor Paul war langjähriger Präsident der Alexander-von-Humboldt-Stiftung. Der Preis wird jährlich anlässlich der Jahrestagung der DGMS durch eine Jury vergeben. Vorsitzender der Jury ist derzeit Michael Mormann, Universität Münster.

Die Preisverleihung erfolgt auf der 54. Jahrestagung der DGMS, die vom 7. bis 10. März 2021 in Dortmund stattfinden wird, wobei die Preisträger für die Doktorarbeiten einen Kurzvortrag, für die Masterarbeiten ein Poster präsentieren sollen. Bewerber können sich für 2021 alle Absolventen einer deutschen Universität oder Fachhochschule, die bei Bewerbung eine entsprechende Arbeit abgeschlossen haben und bei denen das Prüfungsverfahren beendet wurde. Deutsche Absolventen ausländischer Universitäten können sich ebenfalls bewerben. Eingereichte Arbeiten können aus allen Fachrichtungen kommen, in denen die Massenspektrometrie als Methode von Bedeutung ist. Entscheidendes Kriterium für die Auswahl der Preisträger ist, dass die entsprechende Arbeit deutlich innovative Aspekte für den Bereich der Massenspektrometrie enthält.

Bewerbungen für die Wolfgang-Paul-Studienpreise 2021 können jederzeit eingereicht werden. Eine Anleitung zur Bewerbung finden Sie unter [www.dgms.eu](http://www.dgms.eu).

Ihre Bewerbung richten Sie bis spätestens zum **1. November 2020** an den Vorsitzenden der Jury:

Dr. Michael Mormann  
Universität Münster  
Institut für Hygiene  
Biomedizinische Massenspektrometrie  
Robert-Koch-Str. 41  
D-48149 Münster  
E-Mail: mmormann@uni-muenster.de

## Personalia

### Geburtstage

Wir gratulieren unseren Mitgliedern, die im dritten Quartal 2020 einen runden Geburtstag feiern und wünschen alles Gute:

#### Zum 60. Geburtstag

Hans-Werner Meiners, Schwedt  
Karina Dreiseidler, Berlin  
Joachim Richert, Ludwigshafen  
Dag Kubin, Essingen  
Moana Engelke, Frankfurt/Oder  
Michael Glocker, Rostock  
Antony Neil Davies, Pontypridd, GB  
Christoph Reh, Lausanne, CH  
Athanasios Ziogas, Mainz

#### Zum 65. Geburtstag

Fritz Scholz, Greifswald  
Wolfgang Dreher, Limburgerhof  
Harald Magg, Schriesheim  
Christian Robl, Jena  
Gernot Kress, Schönberg  
Thomas Class, Ulm  
Andreas Meyer, Dresden  
Lutz Peitzsch, Dresden  
Ursula Höppener-Kramar, Eggenstein-Leopoldshafen  
Dietmar Krengel, Grevesmühlen  
Wolfgang Bitzer, Tübingen  
Wolfgang Czepan, Weimar

#### Zum 70. Geburtstag

Joachim Kunze, Hamburg  
Renate Kießling, Liederbach

#### Zum 80. Geburtstag

Harald Röper, Solingen  
Hans-Josef Opferkuch, Eppelheim  
Ernst Ecker, Maikammer  
Romano Ciupe, Hamburg  
Klaus Gustav Heumann, Zwingenberg

#### Zum 90. Geburtstag

Hans Schulz, Karlsruhe  
Gerhard Schulze, Berlin

Aus datenschutzrechtlichen Gründen weisen wir Sie darauf hin, dass Sie sich beim GDCh-Mitgliederservice unter [ms@gdch.de](mailto:ms@gdch.de) melden können, wenn Sie nicht wünschen, dass Ihr Name im Rahmen der Geburtstagsliste veröffentlicht wird.



Mit E-Learning-Kursen

GDCh

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

# Fortbildung



© Sergey Yarochkin - Fotolia



© PeopleImages.com - Fotolia



© Alexander Raths - Fotolia

## Ihre Vorteile im Überblick:

- ✓ Erfahrene Referenten aus der Praxis
- ✓ Neueste Trends und aktuelle Methoden
- ✓ Erfahrungsaustausch auf hohem fachlichen Niveau
- ✓ Limitierte Teilnehmerzahlen
- ✓ Maßgeschneiderte Inhouse-Kurse

Online informieren und anmelden:  
[www.gdch.de/fortbildung](http://www.gdch.de/fortbildung)

Jetzt anmelden



fb@gdch.de · T: +49 69 7917-364  
[www.gdch.de/fortbildung](http://www.gdch.de/fortbildung)



## GDCh-Fortbildungen

Die GDCh-Kurse 2020 werden digital, möglichst als **E-Learning-Kurse mit interaktiven Lerninhalten und zusätzlichen Live-Webinaren** angeboten. Alternativ bieten wir Ihnen Webinare mit Austauschmöglichkeiten (Chats, Breakout-Rooms) oder Präsenzveranstaltungen mit entsprechenden Hygienekonzepten an.

Buchen Sie auch weiterhin GDCh-Fortbildungskurse: **Wir garantieren Ihnen die Durchführung in einem der genannten Formate oder einen Alternativtermin.**

Weitere digitale Kurse sind in Planung. Aktuelle Informationen unter [www.gdch.de/fortbildung](http://www.gdch.de/fortbildung). Gerne können Sie sich direkt an das GDCh-Veranstaltungsteam wenden: [fb@gdch.de](mailto:fb@gdch.de), Tel.: 069 7917–364.

24. August – 25. September 2020, Online

**E-Learning: NMR-Spektrenauswertung**, Grundlagenkurs (Kurs 505/20)

Leitung: Prof. Dr. Reinhard Meusinger

01. – 30. September 2020, Online

**E-Learning: Medizinprodukte gesetzeskonform planen, entwickeln und erfolgreich zulassen** (Kurs 589/20)

Leitung: Dr. Dietmar Schaffarczyk

Oktober 2020, Online

**E-Learning: NMR-Spektrenauswertung und Strukturauflösung**, Fortgeschrittenenkurs (Kurs 506/20)

Leitung: Prof. Dr. Reinhard Meusinger

Oktober 2020, Online

**E-Learning: Grundlagen der Organischen Chemie für Kaufleute und Ingenieure** (986/20)

Leitung: Dr. Jörg Fohrer

5. – 30. Oktober 2020, Online

**E-Learning: Regulatory Affairs: Grundlagen der Chemikalien-, Pflanzenschutzmittel-, Biozid- und Pharmazeutikazulassung in der EU** (Kurs 944/20)

Leitung: Dr. Thorben Bonarius

21. – 22. Oktober 2020, Online

**E-Learning: Prüfmittelüberwachung und messtechnische Rückführung**, Ein Muss für jedes Laboratorium (Kurs 543/20)

Leitung: Dr. Stephan Walch

26. Oktober – 23. November 2020, Online

**E-Learning: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Chemiker**, Optionaler Vorbereitungskurs zum Geprüften Wirtschaftschemiker (GDCh) 2021 (Kurs 900/20) Leitung: Prof. Dr. Uwe Kehrel

November 2020, Online

**E-Learning: Organisation, Personal- und Projektmanagement**, Kursmodul zum Geprüften Wirtschaftschemiker (GDCh) (Kurs 880/20) Leitung: Prof. Dr. Uwe Kehrel

16. November 2020, Online

**Webinar: Biofilme: Detektion, Charakterisierung und Möglichkeiten der Kontrolle**, Struktur, Funktion und Charakterisierung von Biofilmen, Biofouling und Biokorrosion, Online-Monitoring und Desinfektionsstrategien (Kurs 594/20)

Leitung: Prof. Dr. Harald Horn

16. – 17. Dezember 2020, Online

**E-Learning: SOP-Intensivtraining und QS-Dokumentation, Für den Durchblick im QM-Dschungel**, Kursmodul zum Geprüften Qualitätsexperten GxP Plus (GDCh) (Kurs 529/20)

Leitung: Dr. Stephan Walch

17. – 18. Dezember 2020, Online

**E-Learning: Datenintegrität und Computervalidierung im analytischen Labor**, Die Umsetzung von Annex 11 und OECD 17 Advisory Document in der Praxis, Kursmodul zum Geprüften Qualitätsexperten GxP Plus (GDCh) (Kurs 530/20)

Leitung: Carsten Buschmann

### Impressum

Herausgeber:

Vorstand der Fachgruppe Analytische Chemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker  
PO-Box 900440, 60444 Frankfurt/Main  
[c.kniep@gdch.de](mailto:c.kniep@gdch.de), Telefon: 069 7917–499  
[www.gdch.de/analytischechemie](http://www.gdch.de/analytischechemie)

Redaktion:

Brigitte Osterath, Am Kalkofen 2, 53347 Alfter  
[mitteilungsblatt@gmx.net](mailto:mitteilungsblatt@gmx.net)

Grafik: Jürgen Bugler

Druck:

Seltersdruck & Verlag Lehn GmbH & Co. KG, Selters

Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten

Erscheinungsweise: 4 x jährlich

ISSN 0939–0065

**Redaktionsschluss Heft 04/2020: 30.10.2020**

Beiträge bitte an die Redaktion



GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER



**Arbeitskreis  
Analytik mit Radionukliden &  
Hochleistungsstrahlenquellen  
(ARH)**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Ulrich W. Scherer  
Mannheim  
u.scherer@hs-mannheim.de

**Arbeitskreis  
Archäometrie**

Vorsitz 2019-2022  
Dr. Stefan Röhrs  
Berlin  
s.roehrs@smb.spk-berlin.de

**Arbeitskreis  
Chemische Kristallographie**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Iris Oppel  
Aachen  
iris.oppel@ac.rwth-aachen.de

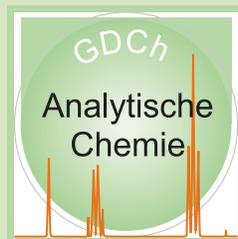
**Arbeitskreis  
Chemometrik &  
Qualitätssicherung**

Vorsitz 2020-2023  
noch nicht konstituiert

**Arbeitskreis  
Chemo- & Biosensoren**

Vorsitz 2017-2020  
Dr. Michael Steinwand  
Owingen  
msteinwand@innovendia.de

**Fachgruppe  
Analytische Chemie**



**Vorstand 2020-2023**

Vorsitz  
Prof. Dr. Carolin Huhn  
Tübingen  
carolin.huhn@uni-tuebingen.de

Stellvertretender Vorsitz  
Dr. Michael Art  
Darmstadt

Dr. Martin Wende  
Ludwigshafen

Beisitz  
Jens Fangmeyer  
Münster

Dr. Heike Gleisner  
Jena

Prof. Dr. Uwe Karst  
Münster

Dr. Maria Viehoff  
Darmstadt

Prof. Dr. Carla Vogt  
Freiburg

**Deutscher Arbeitskreis  
für Analytische Spektroskopie  
(DAAS)**

Vorsitz 2019-2022  
Dr. Martin Wende  
Ludwigshafen  
martin.wende@basf.com

**Arbeitskreis  
Elektrochemische  
Analysenmethoden (ELACH)**

Vorsitz 2020-2023  
Prof. Dr. Frank-Michael Matysik  
Regensburg  
frank-michael.matysik@chemie.uni-r.de

**Arbeitskreis  
Prozessanalytik (PAT)**

Vorsitz 2017-2020  
Prof. Dr. Christoph Herwig  
Wien  
ak-prozessanalytik@gdch.de

**Arbeitskreis  
Separation Science**

Vorsitz 2020-2023  
Dr. Martin Vogel  
Münster  
martin.vogel@uni-muenster.de

**Industrieforum Analytik**

Sprecher  
Dr. Joachim Richert  
joachim.richert@basf.com

**Mitglieder**



Messe München

Connecting Global Competence

# TA LK I NG S CI EN CE



## ANALYTICA CONFERENCE 2020

Über 170 hochrangige internationale Wissenschaftler berichten in rund 200 Vorträgen, was moderne Methoden in der Analytik, den Life Sciences, der Biotechnologie und in der Medizin leisten, wo sie eingesetzt werden und wo ihre Grenzen liegen: [analytica.de/konferenz](https://analytica.de/konferenz)

Organisiert von:



**analytica**  
conference

19.–21. Oktober 2020 | *analytica conference*  
Messe München | ICM