

Bewertungsparametern bereit, die über rein energetische Kennzahlen hinausgehen und in der Lebenszyklusanalyse auch weitere ökologische Parameter heranziehen. Diese können Entscheidungsträgern für eine fundierte Wahl bestimmter Energiespeichersysteme dienen. Wie die Energiesystemanalyse aufzeigte, gibt es aktuell eine Diskrepanz zwischen dem gesellschaftlichen Energiespeicherbedarf und der Möglichkeit, hiermit Erträge zu erzielen. Im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Neutralität gilt es, alle Optionen zu betrachten, inklusive der CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Nutzung oder -Speicherung. Ob solche – häufig günstigen – Optionen realisiert werden, ist im gesellschaftlichen Konsens zu entscheiden.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die organisatorische Unterstützung, insbesondere bei der Bereitstellung der online-Plattform MeetAnyway.

**Prof. Dr. Burak Atakan**, U Duisburg-Essen und  
**Prof. Dr. Johannes Janicka**, TU Darmstadt

## Koopman Methods in Classical and Classical-Quantum Mechanics

### 746. WE-Heraeus-Seminar

Zu diesem Online-Seminar, das vom 19. bis 23. April stattfand, trafen sich rund 70 internationale Vertreterinnen und Vertreter von Chemie, Mathematik und Physik zu einem umfangreichen Programm aus 25 eingeladenen und 14 weiteren Vorträgen sowie einer Postersitzung. Die von der Stiftung zur Verfügung gestellte elektronische Plattform „MeetAnyway“ sowie die Videoaufnahmen der Vorträge durch die Organisatoren ermöglichten spontane und vielfältige Kontakte unter den Teilnehmern und insgesamt einen sehr erfolgreichen Verlauf, wie die Teilnehmenden vielfach bestätigten.

Ausgehend von den Beiträgen der „Gründerväter“ (Lajos Diósi, Raymond Kapral und Viktor Gerasimenko) standen zum Auftakt verschiedene quanten-klassische Theorien im Mittelpunkt. Die von Denys Bondar geleitete Diskussion war sehr gut besucht und drehte sich hauptsächlich um quantenklassische Hybridmethoden.

Am zweiten Tag kam eine breite Mischung von Aspekten zur Sprache, von relativistischer Dynamik zur Molekulardynamik und Plasmaphysik. Zu den vorgestellten neuen Konzepten gehörte die Anregung von Ilon Joseph, Koopman-Wellenfunktionen zu verwenden, um mithilfe von Quantenrechnern klassische Simulationen durchzuführen. Diesen Gedanken griff Dimitris Giannakis später auf. Die Postersitzung fand breites Interesse und deckte vor allem diverse quantenklassische Hybridformulierungen sowie offene Quantensysteme ab.

Der Schnittstelle zwischen Chemie und Mathematik war der dritte Tag gewidmet,

illustriert etwa durch die komplementären Beiträge von Caroline Lasser und Irene Burghardt. Quantenklassische Beschreibungsformen in der „Mathematischen Chemie“ besitzen großes Anwendungspotenzial – und ein hohes Potenzial für Synergie –, selbst wenn die beiden Forschungsfelder häufig nicht in direktem Kontakt miteinander stehen. Die von Igor Mezic geleitete Diskussion deckte Aspekte der quantenklassischen Kopplung und die von Ilon Joseph herausgestellte Rolle klassischer Phasen ab.

Der vierte Seminartag begann mit Beiträgen aus der Mathematischen Physik, gefolgt von Vorträgen aus der Chemie und über dynamische Systeme; dabei hielt Nelida Črnjarić-Zic einen Spezialvortrag über die Anwendung von Koopman-Operatoren. Die von Eberhard Gross geleitete Diskussionsitzung befasste sich mit Fragen aus der Chemie und Festkörperphysik.

Am Abschlusstag stand die quantenklassische Dynamik im Vordergrund, mit Ausnahme der Beiträge von Stefan Klus und Ignacio Franco aus der Mathematik bzw. Chemie. Abschließend wurden Fragen zur quantenklassischen Formulierung im Rahmen der Koopman-Theorie erörtert. Cesare Tronci stellte heraus, dass konsistente Koopman-Hybridsysteme den grundlegenden Erhaltungsgesetzen genügen.

Wir danken der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung für die organisatorische Unterstützung und finanzielle Förderung dieses Seminars.

**Prof. Dr. Denys I. Bondar**, Tulane University, USA, **Prof. Dr. Irene Burghardt**, U Frankfurt  
**Prof. Dr. François Gay-Balmaz**, CNRS und École Normale Supérieure, Paris, Frankreich  
**Prof. Dr. Igor Mezic**, UC Santa Barbara, USA und **Prof. Dr. Cesare Tronci**, University of Surrey, UK, und Tulane University, USA

## Wochenendseminar „PhysikerInnen im Beruf“

Das Ziel des Wochenendseminars „PhysikerInnen im Beruf“ ist es, kurz vor dem Abschluss stehenden Studierenden und Promovierenden der Fachrichtung Physik Orientierungshilfen beim Übergang in das Berufsleben zu bieten. Zum 60. Geburtstag dieser Veranstaltung gab es am 7./8. Mai ein besonders schönes Geschenk: die bislang höchste Teilnehmendenzahl bei gleichzeitig sehr positiver Resonanz!

Die Veranstaltung fand virtuell auf den Plattformen „ZOOM“ (Tagesprogramm und Vorträge) und „WONDER“ (Abendveranstaltung und Networking) statt. Fünfzehn berufstätige Physikerinnen und Physiker aus Wirtschaft, Forschung und öffentlichem Dienst zeigten die Bandbreite des Berufsfeldes nach einem Physikstudium und gaben Einblicke in ihren Berufsalltag, ihre persönliche berufliche Entwicklung und Einschätzungen zum Berufseinstieg.

Sie machten deutlich, welche interessanten Möglichkeiten und Chancen die breit angelegte Ausbildung im Studienfach Physik bei der späteren Auswahl des Berufes bietet, obgleich es eine rein „physikalisch orientierte Industrie“ nicht gibt.

Die Vortragenden präsentierten ein weites Spektrum an Themen: von der Arbeit an selbstfahrenden Fahrzeugen über Optikdesign, die Optimierung von Gläsern und Keramiken, die Entwicklung von Endoskopen in der Medizintechnik, Data Science, Erzeugung digitaler Identitäten und deren Absicherung beim BSI, Grundlagenforschung, der Deutschen Börse, der Drucktechnik, Robotik oder Digitalisierung in Großunternehmen bis hin zur Photovoltaik-/Wasserstoff-Speichertechnologie.

Die Vortragenden zeichneten ein sehr persönliches Bild der eigenen Karriere. Dabei kristallisierte sich die Erfahrung heraus, dass die geradlinige Planung der eigenen Karriere nur selten möglich ist, aber Flexibilität und realistische Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und Grenzen Zufriedenheit im Arbeitsleben versprechen. Um den Zuhörenden den Einstieg in das Berufsleben zu erleichtern, gab es Hinweise zu wertvollen Erfahrungen, die sich schon im Studium oder während der Promotion sammeln lassen.

Von den über 180 angemeldeten Personen nahmen dauerhaft etwa 100 an den Vorträgen und Diskussionsrunden teil. Trotz der erschwerten Bedingungen, unter denen das Seminar stattfand, war das Feedback überaus positiv: Zählt man nur die Nennungen „sehr gut“ und „gut“, bestätigten im Feedback der Teilnehmenden 90 Prozent eine hohe Relevanz und 93 Prozent eine hohe Qualität der Vorträge, 70 Prozent würden das Seminar weiterempfehlen und 66 Prozent nach einer gewissen Berufszeit auch selbst für einen Vortrag zur Verfügung stehen. Leider ermöglichte das virtuelle Konzept nur eingeschränkt sehr persönliche Gespräche.

Die Organisation und der reibungslose Ablauf der Veranstaltung war wieder Dank des motivierten Teams aus DPG-Geschäftsstelle, insbesondere von Michaela Lemmer, und Ehrenamt, namentlich Alexander Heinrich und Angelika Hofmann, gesichert. Herzlichen Dank auch allen Vortragenden, die mit ihrem Engagement den Seminarteilnehmenden einen interessanten Einblick in die vielfältigen Berufsmöglichkeiten mit Physikabschluss und ihr Berufsleben geboten haben und in vielen Gesprächen „brennende“ Fragen beantworten konnten.

**Eberhard Schultheiß**