

Von Christoph Herwig, Tobias Eifert und Martin Gerlach

## Arbeitskreis Prozessanalytik

### Jahresbericht 2020

#### Mitglieder

Mit mittlerweile 380 Mitgliedern im November 2020 hat der Arbeitskreis dieses Jahr wieder den demographischen Auswirkungen Stand gehalten und konnte weiterhin einen Zuwachs verzeichnen. Besonders erfreulich ist dabei der vergleichsweise hohe Anteil an Junganalytikern. Studenten, Auszubildenden und Doktoranden mit Interesse am Thema Prozessanalytik zeigen rege Teilnahme an Events und den weiteren Aktivitäten des Arbeitskreises. Dies ermöglicht den wichtigen Wissenstransfer in die nächste Generation der Prozessanalytiker und bietet eben Diesen einen vereinfachten Zugang zur Industrie. All dies ist bestimmt auch der Integration der Junganalytiker in den Vorstand zu danken. Ebenso haben wir den Auftritt auf Social Media Plattformen wie Linked-in und Facebook nun systematisch organisiert und über eine Arbeitsgruppe Kommunikation zusätzlich unterstützt.

Nach langjähriger Mitgliedschaft und reger Aktivität hat sich Dirk Steinmüller aus dem erweiterten Vorstand verabschiedet. Wir nutzen die Gelegenheit und danken ihm an dieser Stelle herzlichst für sein Engagement und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute.

#### Eigene Veranstaltungen

##### Interdisziplinäres Doktorandenseminar 2020, digital

Bericht zum DokSem: <https://www.youtube.com/watch?v=J7c-OfAlKgM>

Dieses Jahr fand das 14. Interdisziplinäre Doktorandenseminar mit dem Leitthema „Online Analytik im Wandel“ aufgrund der Corona Pandemie zum ersten Mal online statt. Die Veranstaltung wurde vom Arbeitskreis Prozessanalytik in Zusammenarbeit mit den Arbeitskreisen Chemo- und Biosensoren, Chemometrik und Qualitätsmanagement, und Elektrochemie der GDCh organisiert. 36 Teilnehmer aus ganz Deutschland, darunter größtenteils Doktoranden, wählten sich am 21. und 22. September 2020 digital in die Veranstaltung ein, um sich interdisziplinär über aktuelle Ergebnisse und Trends in der Prozessanalytik auszutauschen.

Nach einer digitalen Vorstellungsrunde hielt Dr. Moritz Klein, beschäftigt bei der Endress & Hauser Conducta GmbH & Co. KG, einen Gastvortrag mit dem Titel „Mein Weg von der Spektroskopie in die optische Prozessanalytik - Berufseinstieg mit Erfahrungen im Startup und bei weltweiten Anbieter“ zum Auftakt des Seminars. Er berichtete über seinen Berufseinstieg in einem kleinen Start-Up und stellte es seinem jetzigen Beruf in einem großen Unternehmen gegenüber. Im Anschluss fanden die ersten drei Doktorandenvorträge statt, auf die ein kurzer Posterpitch und die Postersession folgten. Nachdem die fünf Poster vorgestellt waren, wurden vier weitere Doktorandenvorträge gehalten. Im Anschluss wurde der Inhalt der Vorträge zu diversen PAT Anwendungen nochmal von Dr. Jens Clasen zusammengefasst und die Teilnehmer ließen den ersten Tag des Doktorandenseminars zusammen ausklingen.

Der zweite Tag des Seminars wurde mit zwei Gastvorträgen aus der Industrie eröffnet. Dr. Sebastian Dederer (tec5 AG) stellte in seinem Vortrag „PAT in der Industrie“ die abwechslungsreiche Arbeit eines Prozessanalytikers bei der Bearbeitung eines kundenspezifischen Problems vor. Anschließend wurde von Dr. Oliver Lischtschenko (Ocean Insight GmbH) die Anwendung von PAT auf der internationalen Raumstation vorgestellt. Nach den beiden Vorträgen fand ein kurzer Sponsorenpitch der Bayer AG, Hamilton Bonaduz AG, der tec5 AG und der Ocean Insight GmbH statt. Der Input der Industrievorträge und Pitches wurde dann genutzt, um in einer Trialogsession in digitalen Breakoutrooms über verschiedenste PAT Themen mit den Experten aus der Industrie in Austausch zu treten. Anschließend, wurden die letzten vier Doktorandenvorträge gehalten und das Voting für die besten Beiträge eröffnet. Bevor es zur Preisverleihung kam, wurde die Veranstaltung mit zwei weiteren Gastvorträgen abgerundet: Dr. Albert Tulke (Bayer AG) berichtete über die Anforderungen und Anwendungen über PAT in seinem Arbeitsumfeld und anschließend stellte Dr. Anika Bockisch das Netzwerk der Bio-PAT e.V. vor und gab einen Einblick in die aktuelle bioprozessnahe Arbeit der Mitglieder .

Abschließend wurden die drei besten Beiträge durch Dr. Tobias Eifert und Dr. Jens Claasen verkündet. Gleich drei Doktoranden teilten sich den dritten Platz: Sebastian Pfuhl (Universität Potsdam) mit seinem Vortrag „Using inline PDW spectroscopy to monitor the synthesis of amorphous titania nanoparticles“, Martin Rößler (RWTH Aachen) mit seinem Vortrag „In situ Monitoring in Photocatalysis – A New Challenge for PAT?“ und Alissa Wieberneit (Universität Regensburg) mit ihrem Vortrag „Electrospun cationic nanofibers for nucleic acid extraction in paper-based analytical devices“. Soraya Höfs (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) gewann mit ihrem Vortrag „An ELISA-inspired electrochemical detection system for the quantification of ochratoxin A“ den zweiten Platz. Der diesjährige Preis für den besten Vortrag wurde an Björn Gutschmann (Technische Universität Berlin) für seinen Vortrag „Photon Density Wave spectroscopy for monitoring PHA bioplastic production processes“ verliehen.

Ein besonderer Dank geht an Vanessa Karabetian, Jens Claasen, Martin Rößler, Eva-Maria Kirchner, Katharina Dahlmann, und Tobias Eifert für die exzellente Organisation der Veranstaltung.

Autoren:

Björn Gutschmann, Technische Universität Berlin, Katharina Dahlmann, Leibniz Universität Hannover

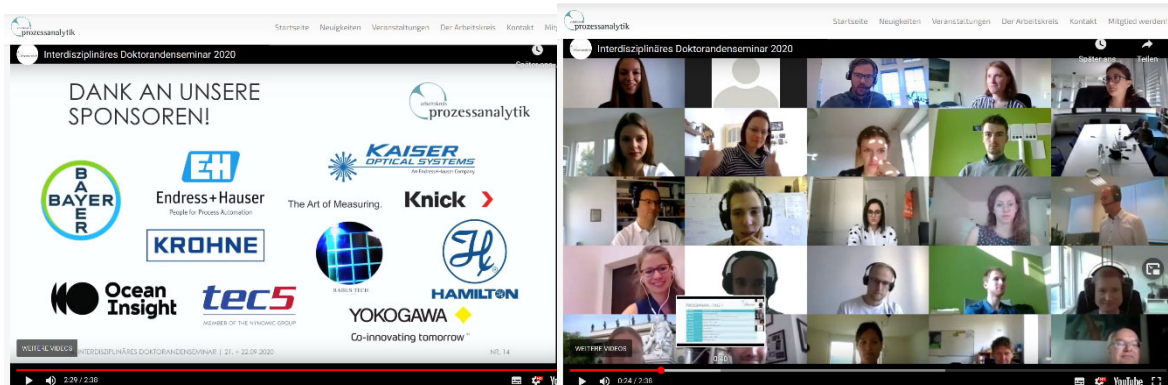


Abbildung 1: Gruppenfoto vom 14. Interdisziplinären Doktorandenseminar

## 16. Herbstkolloquium Prozessanalytik

Aufgrund von Corona wurde das alljährliche Herbstkolloquium in diesem Jahr virtuell vom 23 – 25.11.2020 ausgetragen. Wir haben dafür ein neues sehr interaktives Format gewählt, welches die Poster Slams, spontane Treffen sowie Ausstellungen möglich gemacht hat und wir auf eine sehr erfolgreiche Veranstaltung zurückschauen können.

Die Ausrichtung des Kolloquiums war mit Effiziente Prozesse durch Prozessanalytik überschrieben. Dafür konnten wir vier Tracks mit den Vertiefungen

- Innovative PAT
- Rohmaterial Variabilität
- Datenarchitekturen
- Smart Experimental Design

mit hochkarätigen Vortragenden besetzen.

Eine Podiumsdiskussion mit dem Thema “PAT-Lösungen für Circular Economy“ wurde durch einen Vortrag mit dem Thema “ Schritte auf dem Weg zur klimaneutralen chemisch/pharmazeutischen Produktion und der Beitrag der Prozessanalysetechnik zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen“ gehalten von Albert Tulke und Dieter Förtsch von der Bayer AG eingeleitet.

Weitere Highlights waren wie immer die Poster-Ausstellung und der Poster-Slam sowie die sehr interaktive Ausstellung der Hersteller von Prozessanalysetechnik mit kurzen „Hersteller-Pitches“.

Aus der Poster Ausstellung und dem Poster Slam wurden folgende Poster als Sieger für den Poster-Preis prämiert. Die Poster-Preise wurden für folgende vier Poster vergeben:

### 3. Platz jeweils:

- Stephanie Schlappa; Titel: Influence of monomer content on the polymerization of vinyl acetate monitored by Photon Density Wave spectroscopy
- Martin Rößler; Titel: An Unusual Application of ATR-UV/Vis Spectroscopy – Recording in situ Fluorescence Spectra in Photocatalysis

### 2. Platz

- Tobias Teumer Titel: Entwicklung eines in-line Monitors zur Verfolgung von Prozessen auf Basis in elastischer Lichtstreuung

### 1. Platz

- Garvid Müller; Titel: On-line Überwachung von Bioprozessen mit Raman-Spektroskopie und Indirect Hard Modeling (IHM): Ein robustes Modell trotz einfacher Kalibration

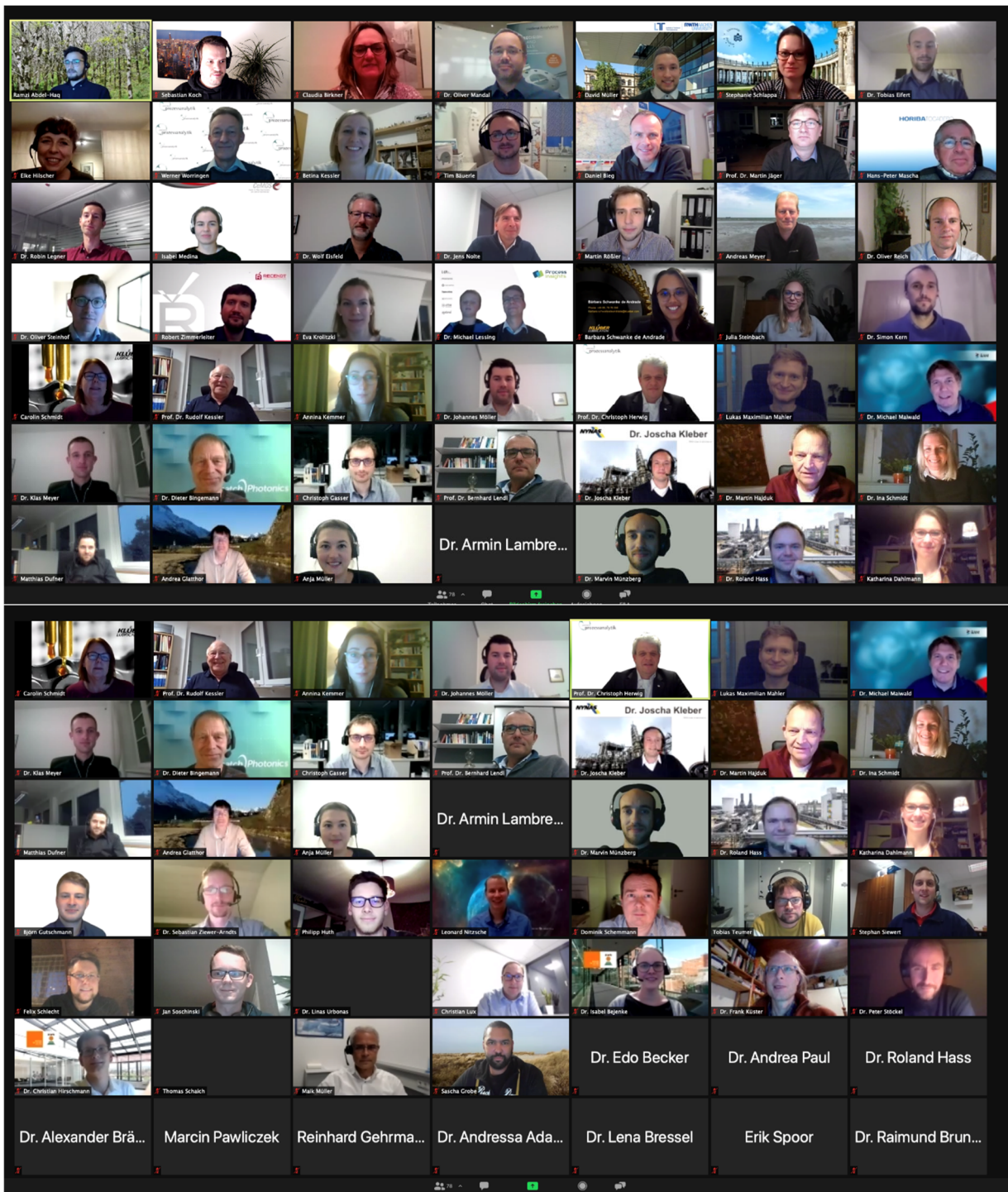


Abbildung 2: Gruppenfoto der Teilnehmer des 16. Herbstkolloquiums Prozessanalytik

Mit etwa 180 registrierten Teilnehmern war das Herbstkolloquium wieder ein voller Erfolg. Die Vortrag Sessions waren mit etwa jeweils 80-100 Zuhörern gut besetzt und es erfolgte eine rege Diskussion der Themen. Auch das Networking kam nicht zu kurz und es erfolgten viele Randgespräche während der Tagung in den online Meetings oder auch per Telefon.

## Prozessanalytik-Preis(e)

Der Prozessanalytik-Preis des Arbeitskreises wurde auch dieses Jahr wieder für die besten Qualifizierungsarbeiten auf dem Gebiet der Prozessanalytik im zurückliegenden Jahr vergeben. In diesem Jahr wurden im Gegensatz zu den Vorjahren zwei Preise verliehen:

Ein Preis für die beste Masterarbeit und ein Preis für die beste Doktorarbeit.

Die Verleihung erfolgte im Rahmen des Kolloquiums. Der PAT-Award für die beste Masterarbeit mit dem Titel „Process Analytical technology- based process characterization in a flow reactor for continuous silicon resin synthesis“ wurde Frau Julia Steinbach und der PAT-Award für die beste Dissertation mit dem Titel „Modeling and experimental analysis of antibody-producing cell culture processes: from metabolism over population to design and scale-up“ wurde Herrn Dr. Johannes Möller verliehen.

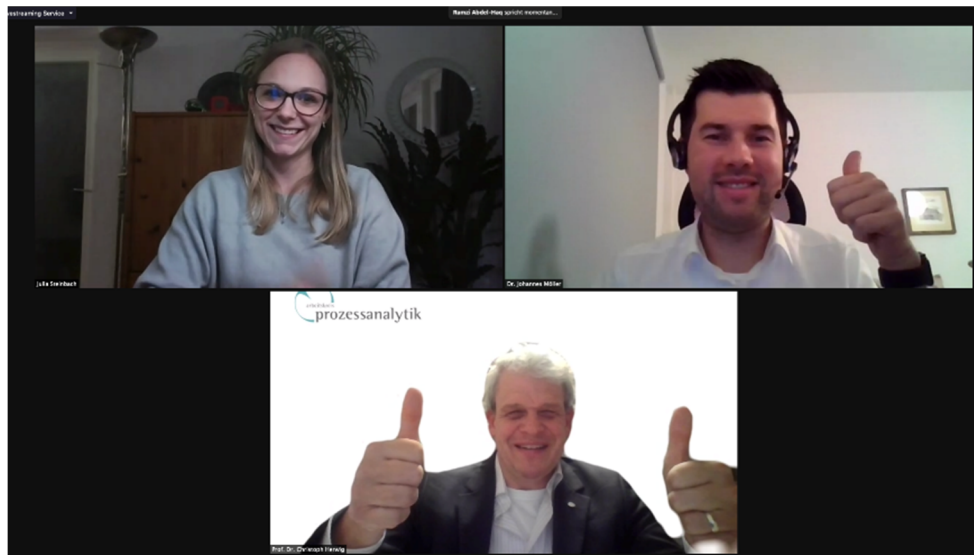


Abbildung 3: Verleihung des Prozessanalytik-Preis 2020: Beste Masterarbeit an Julia Steinbach von der Hochschule Reutlingen, beste Dissertation an Johannes Möller von der TU Hamburg

## Siemens Award

Der Siemens Award wird durch den AK PAT und durch eine aus dem Europact Organisations-Komitee definierte Jury alle drei Jahre vergeben. Der Award wird dankenswerterweise von der Siemens AG gestiftet und ist mit 3000 Euro dotiert. Er prämiert die beste wissenschaftliche Arbeit von Jungwissenschaftlern im Publikationsjahr 2018 und 2019. Preisträger des “6th Siemens Process Analytics Award for Young Scientists 2020“ wurde M. Sc. Björn Gutschmann, TU Berlin für die Publikation mit dem Titel “In-Line Monitoring of Polyhydroxyalkanoate (PHA) Production during High-Cell-Density Plant Oil Cultivations Using Photon Density Wave Spectroscopy”, Bioengineering 2019, 6, 85;

Die Award-Zeremonie wurde im Juni im Hybrid-Modus digital und persönlich durchgeführt. Wir gratulieren ganz herzlich!

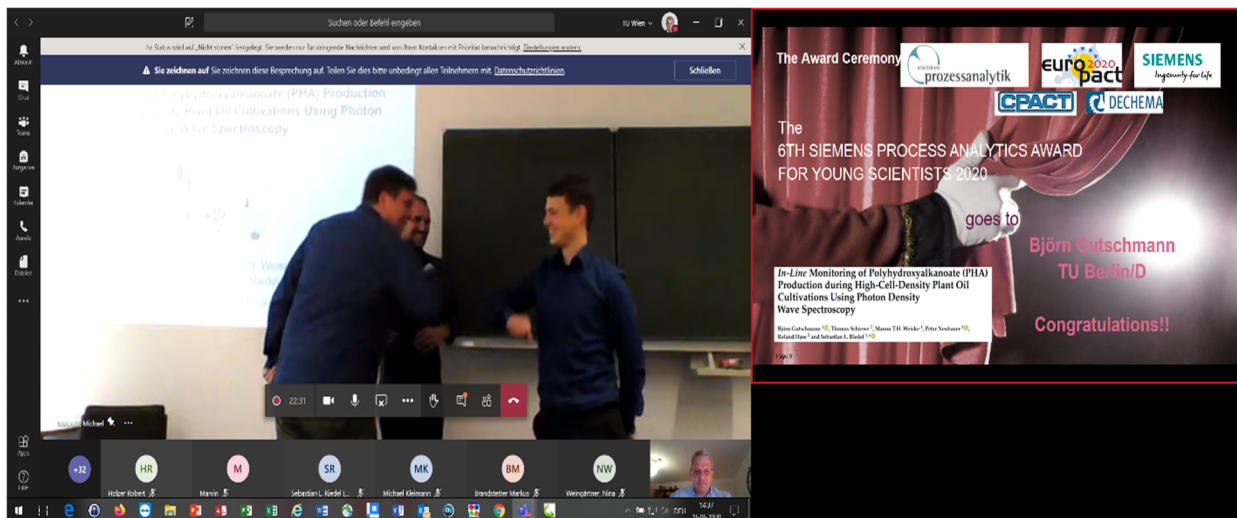


Abbildung 4: Verleihung des Siemens Award 2020: M. Sc. Björn Gutschmann, TU Berlin

## Publikationen

Für die zuerst in Mai 2020 terminierte und nun auf November 2021 verschobene Europact haben wir erfolgreich eine Topical Collection in der Zeitschrift Analytical Bioanalytical Chemistry (ABC) zum Thema „Process Analytics and Control Technology“ in 2020 publiziert. Darin haben wir selbst im Rahmen des erweiterten Vorstands eigene Publikationen zu den Themen Smart Labs und Smart Sensors erstellt, welche in Q1 2020 veröffentlicht wurden.



- Herwig, C., Applied basic science in process analytics and control technology. Anal Bioanal Chem, 2020.
- Eisen, K., Eifert, T., Herwig, C. et al. Current and future requirements to industrial analytical infrastructure—part 1: process analytical laboratories. Anal Bioanal Chem 412, 2027–2035 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02420-2>
- Eifert, T., Eisen, K., Maiwald, M. et al. Current and future requirements to industrial analytical infrastructure—part 2: smart sensors. Anal Bioanal Chem 412, 2037–2045 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02421-1>

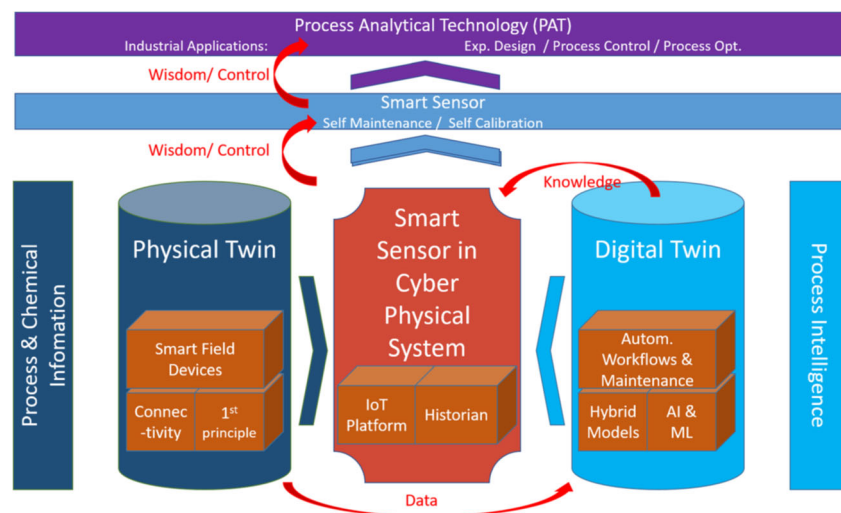


Abbildung 5: Publikation zu Smart Sensors in ABC Topical Collection Trends in Process Analytics and Control Technology, <https://doi.org/10.1007/s00216-020-02421-1>

## Externe Veranstaltungen

Neben dem Doktorandenseminar und dem Herbstkolloquium war der AK PAT in diesem Jahr trotz Covid Pandemie auf externen Veranstaltungen vertreten. Hervorzuheben war der Beitrag von Dr Eisen bei der EFCE zum Thema „Chemical Engineering in the Plant of the Future“ wo diese Publikationen vorgestellt wurden.

## Ad-Hoc Arbeitskreise

Die derzeitigen Ad-hoc Arbeitskreise arbeiten wir derzeit an zwei hoch relevanten Themen, an denen Sie sich jederzeit gerne beteiligen können!

### 1) Prozesskontrollstrategien mittels Digitalen Zwillingen

Die robuste Prozessführung an einem optimalen Betriebspunkt oder einer maximalen Raum-Zeit Ausbeute ist ein wesentlicher Bestandteil zur Sicherung der Produktstabilität und nicht zuletzt, um wirtschaftlich konkurrenzfähig zu bleiben. Digitale Zwillinge sind eine vereinfachte Repräsentation des abzubildenden Prozesses, welche die Möglichkeit besitzen, in Echtzeit-Abgleich mit dem Prozess durchzuführen.

### 2) Rolle von KI in PAT bzw. Rolle von PAT in KI

Künstliche Intelligenz (KI) als Schlagwort ist in aller Munde. Der Auftrag des Arbeitskreises Prozessanalytik ist das Einsortieren dieser Trends in das Umfeld der Prozessanalytik. Die Rolle von PAT vor dem Hintergrund einer sich beschleunigenden Entwicklung von KI-Systemen ist anerkannter Weise von höchster Relevanz.

Das Ziel des Arbeitskreises ist es, belastbare Informationen zu diesen Themen zu sammeln, diese einzuordnen, zu definieren und das synergistische Potential von KI und PAT zu erarbeiten und zu verbreiten. Das Resultat des Arbeitskreises kann eine publizierte Umfrage, White Paper, Review oder eine wissenschaftliche Publikation sein.

### 3) Fortbildungskonzept Prozessanalytik

Fortbildung ist ein sehr wichtiges Thema sowohl z.B. für junge Akademiker, die in die Industrie wechseln und in ihrem Studium bisher nicht mit dem Thema PAT in Kontakt gekommen sind, oder Elektrotechniker oder Elektroingenieure, oder Chemiker oder Verfahrenstechniker die sich aus vielerlei Gründen für das Thema interessieren.

Aus diesem Grunde entwickeln wir in dem Arbeitskreis ein Fortbildungsprogramm, dass wir der PAT-Community in den nächsten Jahren zur Verfügung stellen möchten.

Wenn Sie Interesse haben in unseren Arbeitsgruppen mitzuwirken, dann wenden Sie sich bitte an: Prof. Christoph Herwig, E-mail: [christoph.herwig@tuwien.ac.at](mailto:christoph.herwig@tuwien.ac.at)

## Vorstandswahlen

Die Wahl ist beendet, die Wahlbeteiligung lag bei 19,5% und der Vorstand für die nächste Amtsperiode 2021-2024 setzt sich wie folgt zusammen:

- Industrie/freie Berufe: Dr. Tobias Eifert
- Geräte-/Softwareherstellung: Maik Müller
- Hochschule/Forschungseinrichtung: Prof. Dr. Martin Jäger
- Junganalytik: Katharina Dahlmann

Davon ausgehend, dass die Wahl angenommen wird, gratuliert der gegenwärtige Vorstand und erweiterte Vorstand den neu gewählten Vorstandsmitgliedern schon jetzt sehr herzlich und wünscht viel Erfolg bei der Arbeit für den Arbeitskreis.

## Ausblick

Auch 2021 geht es mit spannenden Aktivitäten weiter:

Die EUROPACT in Kopenhagen ist nun auf den 14. - 17.11.2021 in Kopenhagen festgelegt worden. Darin werden wir auch das Herbstkolloquium des Arbeitskreises integrieren.



<https://dechema.de/en/europact2021.html>