



**[Prof. Dr. Veit Hagenmeyer //
Institut für Automation und angewandte
Informatik]**

70

Veit Hagenmeyer studierte Technische Kybernetik an der Universität Stuttgart. Während des Studiums war er als Fulbright Scholar an der „University of California, Berkeley“. Sein weiterer Weg führte ihn als Stipendiat an das „Laboratoire des Signaux et Systèmes, C.N.R.S.-Supélec-Universität Paris-Sud“ (Frankreich). Die Promotion zum „Docteur en automatique et traitement de signal avec label européen an der Université Paris-Sud XI“ (Frankreich) erfolgte mit der Arbeit „Robust nonlinear tracking control based on differential flatness“.

Nach einem Postdoktorat am Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik der Universität Stuttgart wechselte Herr Hagenmeyer 2003 zur BASF. Er war als Forschungsingenieur und Fachgruppenleiter im Anwendungsfeld „Optimierung der Prozessführung“ tätig, gefolgt von Tätigkeiten als Senior Consultant der BASF-Werke in Europa. Nach seiner Zeit als persönlicher Assistent des Werksleiters Europa war Herr Hagenmeyer von 2010 bis 2014 als Kraftwerksdirektor für drei Kraftwerke und das Energienetz der BASF am Standort Ludwigshafen verantwortlich.

Im Jahr 2014 folgte Herr Hagenmeyer dem Ruf auf die Professur für Energieinformatik in der KIT-Fakultät Informatik und als Direktor ans Institut für Automation und Angewandte Informatik (IAI) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Er ist amtierender Programmsprecher des Programms Energiesystemdesign im Helmholtz-Forschungsbereich Energie und verantwortet die Arbeiten der Helmholtz-Gemeinschaft im KASTEL Security Lab Energie.

// Überblick und Allgemeines

Das Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI) ist ein Forschungsinstitut des Karlsruher

Instituts für Technologie (KIT) in der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF). Es betreibt Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet innovativer, anwendungsorientierter Informations-, Automatisierungs- und Systemtechnik für zukunftsfähige Energiesysteme sowie komplexe Industrie- und Laborprozesse.

Die Arbeiten des IAI sind in das Programm Energiesystemdesign (ESD) im HGF-Forschungsbereich Energie und in die Programme „Engineering Digital Futures: Supercomputing, Data Management and Information Security for Knowledge and Action“, Natural, Artificial and Cognitive Information Processing (NACIP), Material Systems Engineering (MSE) sowie KASTEL im HGF-Forschungsbereich Information des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren integriert.

// Einblicke in die Forschung und Lehre

Künstliche Intelligenz: Mehrere Arbeitsgruppen im IAI arbeiten an der Entwicklung, Analyse, Implementierung und Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz für das Energiesystem. Dazu gehören beispielsweise Methoden des Deep Learning zur Prognose und zur Erkennung und Behandlung von Anomalien, das auf Python basierende Open-

Source-Paket pyWATTS (<https://github.com/KIT-IAI/pyWATTS>) und Anwendungen zum Thema intelligente Ladestrategien für Elektrofahrzeuge. Zusätzlich soll im Rahmen von Helmholtz AI (www.helmholtz.ai) eine Tenure Track-Professur (W1/W3) für Künstliche Intelligenz für das Energiesystem besetzt werden.

Lehre am Energy Lab 2.0: Das Master-Praktikum Smart Energy System Lab (Förderung als Exzellenzuniversitätsvorhaben „Research Infrastructures in Research-Oriented Teaching“) wird als neue Lehraktivität am Energy Lab 2.0 des KIT angeboten. Im Rahmen dieses zweiwöchigen Laborpraktikums bearbeiten Studierende in intensiver Zusammenarbeit mit dem Team am IAI unterschiedliche Projektthemen aus dem Bereich der Energiesysteme. Dabei werden die Einrichtungen des Smart Energy System Simulation and Control Center (SEnSiCC) und die Experimentalgebäude des Living Lab Energy Campus (LLEC) mit eingebunden.

KASTEL@IAI: Im Rahmen der Arbeiten im Kompetenzzentrum für Angewandte Sicherheitstechnik (KASTEL) werden Forschungsaktivitäten zur Gewährleistung der Verlässlichkeit in Energiesystemen durchgeführt. Eines der Hauptziele im KASTEL Security Lab Energie, wofür das IAI zuständig ist, ist die Entwicklung umfassender Sicherheitsansätze im Anwendungsfeld Energiesystem. Um dieses Ziel zu erreichen, werden neue Bedrohungen in Energiesystemen modelliert sowie Sicherheitsstandards integriert und neue Erkennungs- und Reaktionssysteme entwickelt. Mehrere nationale und internationale Kooperationen mit industriellen und akademischen Partnern auf dem Gebiet der Cybersicherheit in Energiesystemen wurden etabliert.

// **Projekte und Erfolge**

- Erfolgreicher Aufbau und Inbetriebnahme des Energy Lab 2.0 und des KASTEL Security Lab Energie.

- Lehrpreise des KIT für die Vorlesung Energieinformatik I & II.
- Etablierung des Praktikums Smart Energy System Lab im Masterstudium am KIT.

// **Ausgewählte Publikationen**

Heidrich, B., Turowski, M., Ludwig, N., Mikut, R., & Hagenmeyer, V. (2020, June). Forecasting energy time series with profile neural networks. In Proceedings of the Eleventh ACM International Conference on Future Energy Systems (pp. 220-230).

Ordiano, J. Á. G., Gröll, L., Mikut, R., & Hagenmeyer, V. (2020). Probabilistic energy forecasting using the nearest neighbors quantile filter and quantile regression. *International journal of forecasting*, 36(2), 310–323.

Frysztacki, M. M., Hörsch, J., Hagenmeyer, V., & Brown, T. (2021). The strong effect of network resolution on electricity system models with high shares of wind and solar. *Applied Energy*, 291, 116726.

Rydyń Górz, L., Jumar, R., Maass, H., Hagenmeyer, V., Yalcin, G. C., Kruse, J., ... & Schäfer, B. (2020). Open database analysis of scaling and spatio-temporal properties of power grid frequencies. *Nature communications*, 11(1), 1–11.

Mühlpfordt, T., Dai, X., Engelmann, A., & Hagenmeyer, V. (2021). Distributed power flow and distributed optimization-formulation, solution, and open source implementation. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 26, 100471.

Weber, M., Turowski, M., Çakmak, H. K., Mikut, R., Kühnapfel, U., & Hagenmeyer, V. (2021). Data-driven copy-paste imputation for energy time series. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 12(6), 5409–5419.

// **Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

Verwaltungspersonal
Bernadette Lehmann

Wissenschaftliches Personal

Stephan Allgeier, Sophie Xing An, Kaibin Bao, Sebastian Beichter, Hüseyin Kemal Çakmak, Sine Canbolat, Malte Chlosta, Xinliang Dai, Gökhan Demirel, Nicolas Doms, Ömer Ekin, Ghada Elbez, Martha Frysztacki, Kevin Förderer, Johannes Galenzowski, Andreas Geiger, Simon Grafenhorst, Karl-Heinz Haefele, Benedikt Heidrich, Steffen Hempel, Matthias Hertel, Andreas Hofmann, Richard Jumar, Mohamed Anis Koubaa, Vojtech Kumpost, Michael Kyesswa, Uwe Kühnapfel, Chang Li, Jianlei Liu, Qi Liu, Richard Lutz, Jörg Matthes, Stefan Meisenbacher, Ralf Mikut, Peter Moster, Aneeqa Mumrez, Friedrich Münke, Oliver Neumann, Ulrich Oberhofer, Kaleb Phipps, Rafael Poppenborg, Markus Reischl, Tim Scherr, Marcel Schilling, Thorsten Schlachter, Jan Schweikert, Benjamin Schäfer, Jan Schützke, Jannik Sidler, Luigi Spatafora, Karl-Uwe Stucky, Wolfgang Suess, Anne-Christin Süß, Marian Turowski, Jan Lukas Wachter, Simon Waczowicz, Moritz Weber, Dorina Werling, Marcel Weißbecher, Friedrich Wiegel, Frederik Zahn, Yingcong Zhong, Philipp Adrian Zwickel,

Technische Mitarbeitende
Nico Berwanger, Jan Dillmann

// **Website**
www.iai.kit.edu