

GRAT-Interview mit Prof. Dr. Rainer Adelung zum Thema Intelligente Materialien, Anwendungsfelder und Wissenstransfer

Kurze Vorstellung von Herrn Adelung:

(Textlänge: frei)

GRAT-Presse: Herr Adelung, bitte beschreiben Sie kurz die Vorzüge und Anwendungsfelder von Intelligenter Materialien.

Prof. Dr. Rainer Adelung: Der besondere Reiz von intelligenten Materialien im engeren Sinne liegt darin, dass sie so entwickelt sind auf äußere Reize eigenständig reagieren zu können. Dazu ist ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Materialeigenschaften mit ihrer Umgebung nötig. Intelligente Materialien erlauben vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, seien es intelligente Implantate, Materialien für Energieeinsparungen, magnetoelektrische Systeme, energieeffiziente Elektronik oder Optik unter Ausnutzung von Quanteneffekten.

GRAT-Presse: Digitalisierung – von der Bundesregierung als Kernziel im Koalitionsvertrag definiert. Wie kann man sich ein Zusammenspiel zwischen Intelligenzen Materialien und Digitalisierung vorstellen?

Prof. Dr. Rainer Adlung: Digitalisierung und intelligente Materialien haben vielfältige Berührungspunkte. Vom Design der Materialien, die ja häufig aus komplexe Kompositstrukturen und in der Fertigung additive oder subtraktive Technologien verwenden wie 3 D Druck oder Lithographie bis hin zum individualisierten Einsatz, der häufig eine Simulation der Interaktion intelligenter Materialien erfordert und so maßgeschneiderte Lösungen erlaubt.

GRAT-Presse: Technische Systeme sollen zunehmend autonom agieren und komplexe Aufgaben zuverlässig übernehmen. Welche Chancen sehen Sie bei der Entwicklung und im Einsatz von intelligenten Systeme?

Prof. Dr. Rainer Adlung: Der Kern intelligenter Materialien ihr autonomes agieren und zwar idealer weise aus dem Material selber heraus. Hier wird kein Umweg über getrennte Systeme bestehend aus Sensor, Kontrollsystem und Aktor genommen, sondern alles ist verzahnt und daher idealerweise robust, sparsam und zuverlässig.

GRAT-Presse: Wo liegen die großen Herausforderungen?

Prof. Dr. Rainer Adlung: wissenschaftlich und Technisch gibt es eine Vielzahl von Herausforderungen die von der Grundlagenforschung bis in die intelligente Anwendung

reichen. Möglicherweise ist die Größte Herausforderung die erforderliche Interdisziplinarität.

GRAT-Presse: *Was kann (und muss) die Community tun, damit diese Lösungen auch greifen?*

Prof. Dr. Rainer Adelung: *Nun, vielfältig sind intelligente Materialien noch eine Forschungsvisionen. Mit der verbesserten Zusammenarbeit in der Forschung zwischen den unterschiedlichen Disziplinen und den immer raffinierter werdenden und einfach anwendbaren Herstellungsmethoden für komplexe Materialien bin ich optimistisch, dass wir in wenigen Jahren eine Vielzahl von intelligenten Materialien und Systemen erleben werden.*

GRAT-Presse: *In den „offenen Plattformen“ sind Forschungsergebnisse und Anwendungsfälle von intelligente Systeme weniger zu finden. Wie bzw. über welche Medien erfolgt der Wissenstransfer?*

Prof. Dr. Rainer Adelung: *Tatsächlich gibt es zurzeit wenig Fachzeitschriften die Explizit auf intelligente Materialien Fokussieren. Ich würde aber sagen es gibt vielfältige Literatur auch in „open Source“ Journalen die Teilfragestellungen die für intelligente Materialien wichtig sind publizieren. Da intelligente Materialien reagieren, setzen sich gerade in den „Supporting information“ der Zeitschriften mehr und mehr Videos*

durch die die komplexen Zusammenhänge intelligenter Materialien visualisieren.

GRAT-Presse: *Sie veranstalten vom 29. Juni bis 01. Juli 2022 in Kiel die IIM-Konferenz. Wer sind die Zielgruppen/-personen?*

Prof. Dr. Rainer Adlung: *Aufgrund der Interdisziplinarität des Themas ist hier eine breite Zielgruppe willkommen. Neben den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen ist auch die Grundlagenforschung sehr wichtig mit Disziplinen wie Physik und Chemie. Aufgrund von medizinischen Anwendungsmöglichkeiten sind aber auch forschende aus den medizinischen und biomedizinischen Feldern angesprochen. Die Konferenz soll neben den Vertiefungen in den Saisons auch gerade ein interdisziplinäres Austauschforum sein, in dem sich die Forschenden „über den Tellerrand hinaus“ austauschen und vernetzen können*

GRAT-Presse: *Wie sehen die intelligenten Systeme in der nahen Zukunft aus?*

Prof. Dr. Rainer Adlung: *Natürlich sind vorhersagen immer schwierig, aber wir sehen starke Entwicklungen in biomedizinischen Anwendungen (intelligente Implantat Materialien), in elektronischen Systemen mit neuartigen*

Bauteilen die beispielsweise Sensoren und Logik verknüpfen aber auch in Energiesystemen.

GRAT-Presse: *Wie breiten Sie die Gesellschaft auf den Einsatz von intelligenten Systeme vorbereitet?*

Prof. Dr. Rainer Adelong: *Im Grunde ist hier eine besondere Vorbereitung nicht nötig, da intelligente System das Leben einfacher und besser machen sollen. Sie werden sich dann im Markt gegen bestehende Systeme durchsetzen weil sie sparsamer, effektiver, ausdauernder, sowie einfacher - eben intelligenter sind.*

Die Presse der Bundesvereinigung-GRAT e. V. bedankt sich bei Herrn Prof. Rainer Adelong für das Interview und wünscht Ihm und allen Akteuren einen gelungenen Sprung ins digitale Zeitalter.

GRAT-Interview with Prof. Dr. Rainer Adelung on the theme of smart materials, fields of application and knowledge transfer.

Short introduction of Mr Adelung:

«Finding, understanding and putting interesting effects into new applications is what motivates my investigation of nanostructures. Today, we are able to build matter from a few atoms and to analyze that. It is fascinating how nanostructures are universally applicable: On the one hand, a few metallic atoms can form sensitive sensors as nanowires, on the other hand, they can be used in medicine because of their antibacterial effects.»

Rainer Adelung. Professor for Materials Science (Heisenberg Professorship) at Kiel University since 2007. Before that academic assistant at the Institute for Materials Science at CAU. Born in Detmold, Germany. Doctoral degree obtained in 2000 at CAU, habilitation in 2006.

GRAT Press: Mr Adelung, please briefly describe the advantages and fields of application of intelligent materials.

Prof. Dr. Rainer Adelung: The special attraction of intelligent materials in the narrower sense is that they are developed to be able to react independently to

external stimuli. This requires a complex interaction of various material properties with their environment. Smart materials allow a wide range of applications, be it intelligent implants, materials for energy saving, magnetoelectric systems, energy-efficient electronics or optics exploiting quantum effects.

GRAT Press: Digitisation - defined by the German government as a core goal in the coalition agreement. How can you imagine the interplay between smart materials and digitalisation?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Digitisation and smart materials have many points of contact. From the design of the materials, which, after all, often consist of complex composite structures and use additive or subtractive technologies in manufacturing, such as 3 D printing or lithography, to individualised use, which often requires a simulation of the interaction of smart materials and thus allows customised solutions.

GRAT Press: Technical systems are increasingly expected to act autonomously and reliably take on complex tasks. What opportunities do you see in the development and use of intelligent systems?

Prof. Dr. Rainer Adelung: The core of intelligent materials is their autonomous action, ideally from within the material itself. Here, no diversions is taken

via separate systems consisting of sensor, control system and actuator, but everything is interlocked and therefore ideally robust, economical and reliable.

GRAT Press: Where do the major challenges lie?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Scientifically and technically, there are a multitude of challenges that range from basic research to intelligent applications. Possibly the biggest challenge is the interdisciplinarity required.

GRAT Press: What can (and must) the community do to make these solutions work?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Well, in many ways smart materials are still a research vision. With the improved collaboration in research between the different disciplines and the increasingly sophisticated and easy-to-use manufacturing methods for complex materials, I am optimistic that we will see a variety of smart materials and systems in a few years.

GRAT Press: There are fewer research results and use cases of smart systems in the "open platforms". How or via which media does knowledge transfer take place?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Actually, there are currently few journals that explicitly focus on smart materials. However, I would say that there is a wide range of

literature, also in "open source" journals, that publish questions that are important for smart materials. As smart materials react, videos visualising the complexities of smart materials are becoming more prevalent, especially in the "supporting information" sections of journals.

GRAT Press: You are organising the IIM conference from 29 June to 01 July 2022 in Kiel. Who are the target groups/persons?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Due to the interdisciplinary nature of the topic, a broad target group is welcome here. In addition to the engineering disciplines, basic research is also very important with disciplines such as physics and chemistry. Due to medical application possibilities, however, researchers from the medical and biomedical fields are also addressed. In addition to the in-depth sessions in the seasons, the conference is also intended to be precisely an interdisciplinary exchange forum in which researchers can exchange ideas and network "beyond their own noses"

GRAT Press: What do intelligent systems look like in the near future?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Of course, predictions are always difficult, but we see strong developments in

biomedical applications (intelligent implant materials), in electronic systems with novel components that link sensors and logic, for example, but also in energy systems.

GRAT Press: How broadly are you preparing society for the use of intelligent systems?

Prof. Dr. Rainer Adelung: Basically, no special preparation is necessary here, since intelligent systems are supposed to make life easier and better. They will then prevail on the market against existing systems because they are more economical, more effective, more durable, and simpler - in other words, more intelligent.

The press of the Bundesvereinigung-GRAT e. V. would like to thank Prof. Rainer Adelung for the interview and wishes him and all stakeholders a successful leap into the digital age.