

Grußwort zur Verleihung des Wilhelm-Ostwald-Nachwuchspreises 2017 an

Dr.-Ing. Daniil Karnaushenko

für die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie

R. Holze

*Institut für Chemie, Technische Universität Chemnitz, AG Elektrochemie, D-09107 Chemnitz*

Mit ihrem Nachwuchspreis zeichnet die Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft gemeinsam mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker und der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie Daniil Karnaushenko für seine in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerte Dissertation mit dem Titel

*„Shapeable microelectronics“*

aus. Die Vielseitigkeit der Arbeit spiegelt sich in der inhaltlichen Vielfalt der zu einem Grußwort hier zu Ehren des Ausgezeichneten Erschienenen an. Sie reicht von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig vertreten durch ihren Präsidenten über die Gesellschaft Deutscher Chemiker bis eben zur Bunsen-Gesellschaft. Diese Vielseitigkeit spiegelt sich auch in der inhaltlichen Breite der Grußworte und Laudationes wieder. Sie reicht von einem Blick „von außen“ über den Blick des Chemikers und Materialwissenschaftler und den des Physikochemikers bis zu dem des Doktorvaters. Und so nähern wir uns dem Gegenstand der Arbeit des Ausgezeichneten schrittweise an.

Dabei mag ein Wort der Erklärung vorangestellt sein, an dem ich mich beim Lesen der Dissertationsschrift ebenso wie beim Formulieren meiner Anmerkungen orientiert habe. Mit dem Begriff „Elektronik“ wird in etwas ungenauer Weise die Wissenschaft von der Steuerung des elektrischen Stroms durch elektronische Bauteile in entsprechenden Schaltungen bezeichnet. Von elektrischen Schaltungen unterscheiden sich diese vor allem durch Verwendung eben dieser elektronischer Bauteile, die vor allem Halbleiterbauelemente wie Dioden, Transistoren, Triacs und viele weitere aktive Bauelemente sind. In einem mehr oder weniger großen Halbleiterkristall zusammgebaut arbeiten Tausende von Transistoren und andere Halbleiterbauelemente in Prozessoren in einer Vielzahl von Geräten, von der kleinen Schaltung in einem Hörgerät oder einem durch den Verdauungstrakt geschickten Gerät zur Messung lokaler pH-Werte bis zu Wechselspannungs-Gleichspannungswandlern der Hochleistungselektronik, die man an den Endpunkten der elektrischen Leistungsübertragung durch die Ostsee bestaunen kann. Gleichzeitig meint man mit dem Begriff „Organische Elektronik“ die Familie von Halbleiterbauelementen, die aus organischen, molekularen wie oligo- und polymeren Stoffen bestehen können. Und mit „shapeable“ meint man schlicht formbar, weg also von der starren planaren Anordnung.

Wo finden wir in dieser Vielfalt unseren Preisträger wieder oder: Welcher Aspekt stand und steht weiterhin bei seiner Arbeit im Mittelpunkt? Wir finden ihn mit Ausnahme der Hochleistungshalbleiter überall wieder, und zahlreiche Aspekte hat er bei seiner Arbeit gleichermaßen berücksichtigt. Dies wird bereits bei einem Blick in das reichhaltige Stichwortverzeichnis zu Beginn seiner Arbeit deutlich: Flexibel, druckbar, biomimetisch, selbstorganisierend, Manschettenimplantat, GMR Multilagen usw. Verarbeitungsmöglichkeiten, Materialien (die z.B. den Giant Magnetoresistive Effect GMR zeigen), Anwendungen in der Medizin ebenso wie Eigenschaften des „Produktes“. Also einer in ihrer Gestaltung an den Verwendungszweck in Formgebung wie Funktionalität weitgehend angepaßten („shaped“) Elektronik. Nicht mehr das kleine Kästchen des implantierten Herzschrittmachers, dem man seine Herkunft aus der

Massenfertigung elektronischer Meß- und Steuergeräte noch überaus deutlich ansieht (und das in dieser Form sicher seinen Zweck erfüllen kann) oder dem an einer Halskette getragenen Hörgerät, sondern dem im-Ohr-Hörgerät oder eben dem implantierbaren medizinischen Gerät für z.B. die Nervstimulation oder –reizung bei entsprechenden medizinischen Indikationen. Statt also traditionell Einzelkomponenten zu einer Schaltung zu verbinden, ihre Verknüpfung mit der Umgebung z.B. im Gehirn oder am Ohr mit Sensoren und Aktoren zu ermöglichen und zudem der stets leidigen Frage nach einer elektrischen Energieversorgung zu einer möglichst befriedigenden Antwort zu verhelfen hat unser Preisträger von Beginn das Ganze im Auge.

Und wo kommt da der Physikochemiker ins Spiel? Weniger bei der Herstellung der Materialien: Die Multilayer-Metallsysteme werden eher bei den Materialwissenschaftlern zu finden sein, die photolithographisch strukturierbaren organischen Polymere eher bei den Polymerchemikern. Und die metall-organischen Polymere? Für diese Zuordnung muß man die Dissertation *en detail* studieren – um festzustellen, daß das hochkoordinierende Lanthanion eine besondere Rolle spielt. Und damit ist man mitten in der Physikalischen Chemie, und auch bei dem Namensgeber dieser Auszeichnung. Es geht um die besonderen Eigenschaften von Ionen, hier in Abhängigkeit von Größe, Ladungsdichte und Koordinationsfähigkeit, und ihre besonderen Beiträge zu Strukturen und Prozessen an Phasengrenzen und Oberflächen. Darüber hinaus spielt bei einer Vielzahl der zur Herstellung der Schichtsysteme, ihrer Bearbeitung und ihrer Charakterisierung eingesetzter Methoden die Physikalische Chemie eine Rolle. AFM – die Atomkraftmikroskopie – wird immer wieder zum Studium der Oberflächentopographie und von mechanischen Phänomenen an eben diesen Oberflächen eingesetzt, und MOKE – der magneto-optische Kerr-Effekt – findet ebenso Verwendung.

Betrachtet man die modellhaften Resultate: eine Manschette, die sich ganz vorsichtig um einen Nerv oder ein Nervenbündel legt, besser gesagt, die deren Wachstum in eben die Manschette hinein wirkungsvoll dirigiert und ein druckbares Array von magnetischen Sensoren, die mit höchster Empfindlichkeit zur Registrierung von Nervenaktivitäten auch und insbesondere im Gehirn eingesetzt werden können, so verblaßt die Frage nach der formalen Zuordnung ohnehin. Dem Autor ist in beispielhafter und gewiß auszeichnungswürdiger Weise die Kombination von Kenntnis und Know-how aus einer Vielzahl von Disziplinen der Chemie, Physik und Ingenieurwissenschaft gelungen.