

PRESSEMITTEILUNG

Therapeutisch genutzte RNA-Editierung, nachhaltige Hochspannungskathoden für Lithium-Ionen-Batterien, kostengünstige, sichere und einfache Diagnose von Krankheiten und höhere Wirkungsgrade in Solarzellen

Gips-Schüle-Nachwuchspreis 2021 geht an junge Wissenschaftler aus Tübingen, Freiburg und Ulm – erstmals in zwei Kategorien

Stuttgart, 28.07.2021: Durch den mit insgesamt 20.000 Euro dotierten Gips-Schüle-Nachwuchspreis honoriert die Gips-Schüle-Stiftung jährlich herausragende MINT-Doktorarbeiten (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) aus Baden-Württemberg. In diesem Jahr wurde er zum ersten Mal in den beiden Kategorien „Lebenswissenschaften“ und „Technikwissenschaften“ verliehen. Am 27. Juli 2021 fand die Preisverleihung an der Eberhard Karls Universität Tübingen statt. In der Kategorie Lebenswissenschaften entschied sich die Jury für Dr. Tobias Merkle, von der Universität Tübingen. Er entwickelte eine Methode zur ortsgerichteten RNA-Editierung. Dr. Richard Bruch von der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg erhielt eine Ehrenurkunde in dieser Kategorie. Der Preis der Kategorie Technikwissenschaften ging an Dr. Matthias Künzel für seine Promotion zu nachhaltigen Hochspannungskathoden für Lithium-Ionen-Batterien am Helmholtz-Institut Ulm. Die Ehrenurkunde erhielt Dr. Markus Feifel für seine Arbeit am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg.

Den Gips-Schüle-Nachwuchspreis verlieh die Stiftung nun zum sechsten Mal. In diesem Jahr gleich mit zwei Neuerungen: Statt den Platzierungen eins bis drei wurden zwei erste Preise in den Kategorien Lebens- und Technikwissenschaften verliehen. Außerdem erhielten zwei weitere herausragende Arbeiten jeweils eine Auszeichnung in Form einer Ehrenurkunde. „Jedes Jahr erreichen uns zahlreiche Dissertationen aus allen Bereichen der MINT-Forschung, die sehr divers und deshalb nur schwer vergleichbar sind. Um diese Arbeiten besser würdigen zu können, haben wir unseren Nachwuchspreis weiterentwickelt und die Kategorien Lebens- und Technikwissenschaften ins Leben gerufen“, so der Stiftungsvorstand Dr. Stefan Hofmann. Die Kriterien, nach denen die Gewinnerprojekte ausgewählt werden, sind weiterhin Innovationspotenzial und Anwendungsbezug im Bereich Technik für den Menschen. Dieses Jahr wurden insgesamt 28 Arbeiten eingereicht.

Weiterentwicklung der ortsgerichteten RNA-Editierung zur therapeutischen Anwendung (Lebenswissenschaften)

Dr. Tobias Merkle erhielt den Preis in der Kategorie Lebenswissenschaften. Er hat im Rahmen seiner Dissertation am Institut für Biochemie der Universität Tübingen die Methode der ortsgerichteten RNA-Editierung entscheidend weiterentwickelt, um sie für die therapeutische Anwendung nutzbar zu machen.

Spätestens seit der Entwicklung und Zulassung der mRNA-Impfstoffe gegen das Corona-Virus ist das therapeutische Potential von RNA der Öffentlichkeit bekannt. Die ortsgerichtete RNA-Editierung bietet zudem klare Vorteile: Im Gegensatz zum Eingriff in die DNA mittels einer Genschere sind bei einem therapeutischen Ansetzen an der Boten-RNA dauerhafte, ungewollte Schäden am Erbgut ausgeschlossen – gleichzeitig können aber sehr viele Krankheiten, die durch genetische Mutationen ausgelöst werden, behandelt werden. Allerdings benötigten alle bisher entwickelten Ansätze für die ortsspezifische RNA-Editierung zusätzlich zu RNA-Antisense-Molekülen auch die künstliche Expression eines Proteins. Außerdem gab es Schwierigkeiten, die Editierung nur auf den Zielbereich zu begrenzen. Durch die Arbeit von Dr. Merkle mit einem neuartigen Ansatz und zwar der Entwicklung chemisch modifizierter Antisense-Moleküle, kurz „RESTORE“ genannt, können körpereigene Proteine genutzt werden. Diese Proteine können, durch die Information der Antisense-Moleküle gesteuert, krankheitsursächliche Mutationen reparieren. Mehr als 15.000 krankheitsursächliche Mutationen können mit dieser Technologie behandelt werden.

Dr. Merkle konnte die Anwendbarkeit der Technologie mit noch besseren Editierungsausbeuten von bis zu 80% in humanen Primärzellen zeigen. Die Wirksamkeit der neuartigen Editierung konnte bei pathogenen Mutationen, ursächlich für schwere genetische Erkrankungen wie dem Rett-Syndrom oder dem Hurler-Syndrom, nachgewiesen werden. Zudem arbeitete Dr. Merkle an der weiteren Verbesserung der Antisense-Moleküle, um die Anwendbarkeit des RESTORE-Ansatzes als Therapeutikum zu steigern: Die Stabilität der Moleküle konnte erhöht und damit eine deutlich höhere Effizienz erreicht werden. Dadurch wurde der Grundstein für eine neue Klasse von Nukleinsäure-Therapeutika gegen schwere genetische Erkrankungen gelegt. Bereits mehrere Start-ups und auch etabliertere Biotech-Firmen weltweit versuchen mittlerweile mit diesem Ansatz neue Therapien zu entwickeln.

Nachhaltige Hochspannungskathoden für Lithium-Ionen-Batterien (Technikwissenschaften)

Die Lithium-Ionen-Batterie hat entscheidend zum nachhaltigen Fortschritt in sämtlichen Bereichen von Umwelt bis Energie beigetragen und zahlreiche mobile Anwendungen wie Laptops oder Smartphones sowie Elektrofahrzeuge für nahezu alle Menschen zugänglich gemacht und damit unsere Kommunikation und Mobilität grundlegend verändert. Um jedoch das Ziel der klimaneutralen Elektromobilität erreichen zu können, ist die Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Lithium-Ionen-Batterien (LIB) zwingend notwendig. Dieser Herausforderung hat sich Dr. Matthias Künzel mit seiner Promotion am Helmholtz-Institut Ulm angenommen. Er hat an der Herstellung von nachhaltigen Lithium-Ionen-Batterien geforscht und eine Hochvolt-Lithium-Ionen-Kathode entwickelt, die ohne den kritischen-Rohstoff Kobalt auskommt. Dieser ist nicht nur giftig, teuer und

sehr selten, sondern wird oftmals unter menschenunwürdigen Bedingungen in politisch instabilen Regionen der Welt abgebaut.

Darüber hinaus, konnte Dr. Künzel mit seiner Arbeit zur Implementierung wässriger Elektrodenfertigungstechniken von Lithium-Ionen-Kathoden ein ebenso wichtiges Umweltproblem bei der Batterieherstellung lösen. So gelang es, giftige sowie umweltbelastende Materialien wie Lösungsmittel und fluorierte Binder bei der Batterieelektrodenfertigung durch Wasser und natürlich vorkommende Biomaterialien zu ersetzen, sodass der gesamte Fertigungsprozess in Zukunft nicht nur günstiger, sondern vor allem umweltfreundlicher sein wird. In einem Anschlussprojekt arbeitet das Helmholtz-Institut Ulm mit seinen Partnern aktuell daran, die gewonnenen Erkenntnisse auf die Fertigung in einer Pilotlinie zu übertragen.

Für diese zukunftsweisenden Forschungsarbeiten erhielt Herr Dr. Künzel die diesjährige Auszeichnung in der Kategorie Technikwissenschaften.

Perspektivisch wird Dr. Künzel mit neuartigen Recycling Konzepten auch weiterhin an der Nachhaltigkeit von Lithium-Ionen-Batterien forschen. Dabei zielen die Arbeiten darauf ab, dass die einzelnen Materialien direkt wieder nutzbar gemacht werden können, anstatt ganze Batteriezellen einfach einzuschmelzen und nur einige wenige wertvolle Metalle zurück zu gewinnen.

Lab-on-a-Chip: Kostengünstige, sichere und einfache Diagnose von Krankheiten (Ehrenurkunde Lebenswissenschaften)

Die Ehrenurkunde der Kategorie Lebenswissenschaften erhielt Dr. Richard Bruch. Im Rahmen seiner Dissertation am Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg beschäftigte sich Dr. Bruch mit der Fragestellung, wie eine sichere und einfache Diagnose von Krankheiten ermöglicht werden kann, bei gleichzeitiger Verringerung von Kosten und Komplexität im Vergleich zu bisherigen Verfahren. Als vielversprechend erwies sich hierfür eine Lab-on-a-Chip Plattform, also ein Biosensor, der schnell und einfach Krankheiten erkennen soll. Für die biologische Diagnostik auf dem Chip wurde sogenannte Mikro-RNA genutzt. Diese sehr kurzen RNA-Stränge befinden sich in verschiedenen Konzentrationen unter anderem im Blut oder Speichel. Erkrankt ein Mensch z.B. an Krebs, so können diese sonst konstanten Konzentrationen stark schwanken. In seiner Arbeit machte sich Dr. Bruch diese Schwankungen nutzbar, um bei Kindern eine spezielle Art des Hirntumors zu diagnostizieren.

Durch die Kombination der Mikro-RNA als Biomarker und der Anwendung der neuartigen Methode, spezifisch RNA Sequenzen zu detektieren und dann kollateral zu schneiden (sogenannte CRISPR/CAS-Technologie), wurde ein vollfunktionsfähiger Biosensor entwickelt, der in der Lage ist, selbst geringe Konzentrationen von Mikro-RNA zu erkennen und damit eine sichere Diagnose zu stellen.

Die nächsten Forschungsschwerpunkte sind vor allem die Anwendungsbereiche der Plattform zu erweitern. Für die Anwendung bei anderen Krebsarten sowie an der Detektion von Alzheimer wird bereits geforscht. Außerdem wird derzeit an der Detektion des SARS-COV 2 Virus gearbeitet. Des Weiteren soll ein "stand-alone"-Gerät zum Auslesen des Biosensors entwickelt werden. Bisherige Kooperationen mit der Universitätsklinik Wien werden weitergeführt und ausgebaut.

Höhere Wirkungsgrade im Tandem (Ehrenurkunde Technikwissenschaften)

Dr. Markus Feifel beschäftigt sich in seiner Doktorarbeit am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme mit einem neuartigen Solarzellenkonzept, der Tandemphotovoltaik, und erhält dafür die Ehrenurkunde der Kategorie Technikwissenschaften. Während in gewöhnlichen Silicium-Solarzellen nur ein Absorber-Material zum Einsatz kommt, das Sonnenlicht in elektrische Leistung wandelt, wird bei der Tandem-Photovoltaik das Spektrum der Sonne auf verschiedene Teilzellen aufgeteilt. Diese sind nur wenige μm dünn und absorbieren nur den Teil des Lichts, den sie mit vergleichsweise geringen Verlusten in Strom wandeln können. Dies ermöglicht höhere Wirkungsgrade als mit gewöhnlichen Einfachszellen. Auf Grund der Kristallstruktur der verwendeten Halbleitermaterialien wurden Mehrfachszellen bisher in sehr aufwendigen und kostspieligen Methoden hergestellt, wodurch sie bisher fast ausschließlich im Weltraum Anwendung fanden.

Dr. Markus Feifel erforschte in seiner Arbeit einen Ansatz, bei dem die Solarzellschichten direkt auf kostengünstigen Silicium-Substraten aufgewachsen werden. Durch den Einsatz einer neuen Elektronenmikroskopie-Methode konnten dabei erstmals zahlreiche Kristalldefekte nachgewiesen werden, die die Leistungsfähigkeit der Gesamtstruktur senken. Durch gezielte Analyse der einzelnen Defekte und deren Ursache konnte der Wirkungsgrad der von ihm entwickelten GaInP/GaAs/Si Dreifachszelle in mehreren Schritten von 19.7 % auf 25.9 % gesteigert werden. Dieser Rekordwert liegt bereits im Bereich der besten Silicium-Einfachszellen, bietet aber noch großes Potential für zukünftige Verbesserungen.

Die Erkenntnisse aus den Forschungen sollen genutzt werden, um Europa als Forschungs- und Entwicklungsstandort der Photovoltaikbranche zu stärken und somit die Energiewende effektiv zu unterstützen. Projekte, die eine Pilotlinie für die Herstellung und Weiterentwicklung dieses Zellkonzeptes anstreben, sind bereits gestartet.

Bildmaterial:

Downloadlinks für dieses und weiteres Bildmaterial finden Sie im Anschreiben dieser Aussendung.



Dr. Tobias Merkle, Gips-Schüle-Nachwuchspreis, Kategorie Lebenswissenschaften



**Dr. Matthias Künzel, Gips-Schüle-Nachwuchspreis Kategorie
Technikwissenschaften**



Dr. Richard Bruch, Ehrenurkunde Kategorie Lebenswissenschaften



Dr. Markus Feifel, Ehrenurkunde Kategorie Technikwissenschaften

Über die Gips-Schule-Stiftung

Die Gips-Schule-Stiftung fördert Forschung, Nachwuchs und Lehre in Baden-Württemberg. Der Fokus liegt dabei auf den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) sowie auf interdisziplinären Projekten. In ihrem Wirkungsraum Baden-Württemberg arbeitet die Stuttgarter Stiftung eng mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusammen und ermöglicht die Durchführung zukunftsweisender Forschungsprojekte. Sie finanziert Stiftungsprofessuren, vergibt Stipendien, unterstützt Studienbotschafter zur Anwerbung von Abiturienten für MINT-Fächer und fördert Projekte zur Lehreraus- und -fortbildung. Alle zwei Jahre verleiht die Stiftung ihre mit 65.000 Euro dotierten Forschungspreise sowie jährlich den mit insgesamt 20.000 Euro dotierten Gips-Schule-Nachwuchspreis. www.gips-schuele-stiftung.de