

Schon Anfang des letzten Jahrhunderts erkannte der deutsche Physiker, Chemiker und Nobelpreisträger Walter Nernst (1864-1941), dass ein Ionentransport – und damit ein Elektrolyseverfahren – auch in keramischen Materialien möglich ist. Lange blieb dieses Wissen Theorie. Einem Forscherteam des Instituts für Luft- und Raumfahrttechnik der TU



Dresden ist es jetzt gelungen, einen miniaturisierten Sensor zu entwickeln, der die Atemluft elektrolytisch auf Basis keramischer Materialien analysiert. Die GWT unterstützt die Markterschließung des neuartigen Sensors: für die medizinische Diagnostik, die Intensiv- und Sportmedizin sowie für den Fitnessbereich.



In dieser Kunststoffhalterung, die in einen Tubus integriert wird, findet der 2,5 mal 2,5 Millimeter große Sensor Platz.
Foto: TU Dresden



Kontakt:
Institut für Luft- und
Raumfahrttechnik der TU Dresden
Prof. Dr. Stefanos Fasoulas
Dipl.-Ing. Rainer Baumann
Tel.: +49-351-463-38070
Fax: +49-351-463-38126
E-Mail: rainer.baumann@tu-dresden.de

Sächsische PatentVerwertungsAgentur
der GWT Dresden
Innovationsmanager
Jens Voigt
Tel.: +49-351-8734-1725
Fax: +49-351-8734-1722
E-Mail: jens.voigt@GWTONline.de

Institut für Luft- und Raumfahrttechnik der TU Dresden: Atemzug-genau und in-situ misst ein neuartiger Sensor den menschlichen Sauerstoffhaushalt

Er ist genau 2,5 mal 2,5 Millimeter klein, der Gas-Sensor zur Analyse von Atemluft. Mit ihm lässt sich der Gehalt von Sauerstoff- und Kohlendioxid im Atem präzise bestimmen. Doch der Witzling kann noch mehr, denn: „Der Gas-Sensor misst sehr schnell und damit atemzug-genau“, so Rainer Baumann, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Luft- und Raumfahrttechnik der Technischen Universität Dresden. Hier wurde der neuartige Sensor unter der Leitung von Prof. Dr. Stefanos Fasoulas erforscht und entwickelt.

Diplom-Ingenieur Rainer Baumann: „Der Gas-Sensor misst zum Gasanteil zusätzlich den Volumenstrom getrennt nach Ein- und Ausatmen, und zwar mit Hilfe präziser Temperaturmessungen. Durch die Trennung der Messwerte von Ein- und Ausatmung können wir nun sehr genau ermitteln, wie viel Sauerstoff beim Einatmen aufgenommen und wie viel Kohlendioxid beim Ausatmen wieder abgegeben wird.“ Nach der Aufnahme des Sauerstoffs über die Lungen gelangt dieser durch die innere Lungenoberfläche und mit Hilfe des Blutes zu den Zellen und Geweben, während das Kohlendioxid – als ‚Abfallprodukt‘ – aus den Geweben und Zellen heraus über das Blut zur Lunge transportiert und von dort wieder ausgeatmet wird. Ein Hinweis auf einen gestörten Kreislauf liegt in einem zu hohen Sauerstoffgehalt in der ausgeatmeten Luft. Doch bisher war es aufwändig, diesen Gehalt genau zu bestimmen.

Der an der TU Dresden entwickelte Gas-Sensor schafft Abhilfe. Durch die getrennte Bestimmung der Sauerstoff- und Kohlendioxid-Werte von eingeatmeter sowie ausgeatmeter Luft zeigt er präzise an, ob ein Mensch unter Belastung noch genug Sauerstoff über die Atemluft aufnimmt. Die Atemfrequenz eines Erwachsenen beträgt durchschnittlich 16 bis 20 Ein- und Ausatmungen pro Minute. Diese Zahl verdeutlicht, wie schnell und flexibel der

neue Sensor auf die Richtungsänderung des Atemstroms reagiert. Auch der Aufbau des Gas-Sensors beeindruckt. Seine Trägerplatte besteht aus einer widerstandsfähigen Keramik. Auf diese werden bis zu 24 Materialschichten aus Edelmetallen und Keramikmischungen als feine Adern im Siebdruckverfahren aufgebracht. Den richtigen Zusammensetzungen und Abfolgen der Materialien liegen umfangreiche Berechnungen und jahrelange Versuchsreihen im Institutslabor zu Grunde. Die Genauigkeit, mit der Schicht für Schicht aufeinander gelegt wird, liegt im Mikrometer-Bereich.

Ursprünglich haben die Dresdener Forscher den Sensor zur Atemgas-Analyse für die Raumfahrt entwickelt. „Beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre soll er die Atemluft und damit den Sauerstoffhaushalt der Astronauten bestimmen. Außerdem kann mit Hilfe der genauen Messdaten das Training gezielt verbessert und die Astronauten so fit gemacht werden für einen längerfristigen Einsatz unter Schwerelosigkeit. Die Europäische Raumfahrtbehörde ESA sowie die Bundesrepublik Deutschland haben das Projekt mit Fördermitteln unterstützt. Nun soll der innovative Sensor auch von ‚terrestrischem‘ Nutzen sein, beispielsweise in Beatmungsgeräten der Intensivmedizin, für Lungenfunktionstests sowie in der Sportmedizin und im Fitness-Bereich.

„Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig“, so Jens Voigt, Innovationsmanager der Sächsischen Patent VerwertungsAgentur (SPVA) der GWT-TUD GmbH Dresden. Die GWT unterstützt die Dresdner Forscher darum auch bei der Markterschließung des innovativen Produkts. „Das Sensorsystem liefert nicht nur präzise Messdaten, es ist außerdem schnell, klein, leicht sowie robust und hat einen geringen Leistungsbedarf“, so Jens Voigt. ■

SPVA Sächsische Patent
Verwertungs Agentur



Jens Voigt,
Innovationsmanager
GWT
Foto: GWT



Dipl.-Ing. Rainer
Baumann,
Institut für Luft- und
Raumfahrttechnik der
TU Dresden
Foto: privat