

# Genvariante reduziert Trainingseffekt

**Nicht alle Menschen reagieren auf ein bestimmtes Trainingsprogramm gleich.**

Regelmäßige körperliche Aktivität ist eine der wichtigsten Grundlagen für ein gesundes Leben. Ausdauertraining beugt vielen Herz-Kreislauf- und Stoffwechsel-Erkrankungen vor und erhöht die Lebensqualität. In Sportstudien wurde schon vor einiger Zeit festgestellt, dass Menschen unterschiedlich auf ein bestimmtes Trainingsprogramm reagieren. Während manche Personen nach dem Training eine deutlich verbesserte Fitness aufwiesen, konnte bei anderen Personen kaum oder gar keine Änderung festgestellt werden.

Ein Team von Salzburger Sportwissenschaftlern, Zellbiologen und Ärzten konnte nun aufklären, warum manche Menschen nicht oder nur sehr wenig auf Ausdauertraining ansprechen. In einer groß angelegten Trainingsstudie wurde gezeigt, dass eine einzige Änderung in der Sequenz des Gens PGC-1alpha dafür verantwortlich ist. „Personen mit einem solch veränderten Gen hatten nach zehnwöchigem Ausdauertraining keine Änderung in der Ausdauerleistungsfähigkeit, während es bei Kontrollpersonen zu einem signifikanten Anstieg ihrer Fitness gekommen ist“, erklärt die Sportwissenschaftlerin und Leiterin des Forschungsprojekts Susanne Ring-Dimitriou. „Wenn man bedenkt, dass etwa ein Drittel der Bevölkerung dieses veränderte Gen hat, ist dieser Befund sehr bedeutend.“

Eine Gruppe von Zellbiologen der Universität Salzburg und der Salzburger Landeskliniken konnten auch die Ursache dieser Beeinträchtigung nachweisen. „Während das Training bei Kontrollpersonen zu einem Anstieg der ausdauernden Muskelfasern führte, blieb der

Anteil dieser Muskelfasern bei den Personen mit dem veränderten Gen gleich“, so Peter Steinbacher vom Fachbereich Zellbiologie der Universität Salzburg. Diese Daten wurden kürzlich in der renommierten Zeitschrift PLoS One publiziert.

Auch aus medizinischer Sicht sind diese Ergebnisse von großer Bedeutung. „Neue Ergebnisse zeigen, dass Personen mit dieser Änderung im PGC-1alpha Gen zu Fettleibigkeit und Typ 2 Diabetes neigen“, erklärt der Bernhard Paulweber, Spezialist für Stoffwechselerkrankungen an der Salzburger Landesklinik. Der Zusammenhang zwischen schlechter Trägerbarkeit und Stoffwechselerkrankungen ist neu. Das PGC-1alpha Protein stellt dabei den zentralen Schalter dar, der sowohl Trainingseffekte als auch die Aufnahme von Blutzucker in die Muskelzellen reguliert. Ist dieses Protein in seiner Sequenz leicht verändert, funktionieren beide Mechanismen nicht mehr so gut. Das erklärt auch, warum bei Spitzenausdauersportlern wie zum Beispiel Radprofis diese Genvariante bedeutend weniger oft vorkommt als in der allgemeinen Bevölkerung.

**Das Projekt** ist eine Kooperation zwischen der Sport- und Bewegungswissenschaft und dem Fachbereich Zellbiologie der Universität Salzburg, der Ordination Dr. Förster, dem Universitätsklinikum für Kinder- und Jugendheilkunde (PMU, SALK) und dem für Innere Medizin (PMU, SALK) und wurde von der Österreichischen Nationalbank (Jubiläumsfonds) gefördert.

## SPENDE FÜR UNBEGLEITETE MINDERJÄHRIGE FLÜCHTLINGE



Anlässlich der Salzburger Vorlesung „Auf der Flucht“ baten die Veranstalter Universität, Stadt und Hochschülerschaft Salzburg um Spenden für das SOS-Clearing-house Salzburg. Dort sind minderjährige unbegleitete Flüchtlinge untergebracht, die in der Alltagsbewältigung unterstützt und gefördert werden und Deutsch lernen. So konnte dem Leiter des SOS-Clearing-House, Bernhard Spiegel, ein Scheck über 6.000 Euro überreicht werden. V.l.: Rektor Heinrich Schmidinger, Katharina Obenholzner (ÖH), Bernhard Spiegel, Vizerektorin Sylvia Hahn und LAbg. Simon Hofbauer.



# High-Tech Materialien aus Sand

**Materialchemikerin designet Materialbausteine für Sensoren oder Lithium-Ionen Akkus.**

kleinsten Körnern, die man an südlichen Stränden im Sommer genüsslich zwischen den Fingern durchrieseln lassen kann oder die Kinder beim Burgenbau begeistern. Das assoziieren die meisten Menschen mit Sand. Dabei haben wir es täglich mit vielen Produkten zu tun, in denen Stoffe aus Sand enthalten sind, von der Zahnpasta bis zum Zeitungspapier. Genauer gesagt geht es um den auf der Erde besonders häufig vorkommenden Quarzsand. Quarzsand, chemisch SiO<sub>2</sub> Siliziumdioxid, ist das Ausgangsmaterial für Silizium, ein Rohstoff für viele Komponenten in der Energiegewinnung wie z.B. Photovoltaikmodule. Siliziumdioxid ist auch der Stoff, der einen beträchtlichen Teil der Forschungen von Nicola Hüsing ein. Das Prinzip an sich ist einfach: Wieviel Strom man einer Batterie entnehmen kann, hängt davon ab, wieviele Ionen sich zwischen Anode und Kathode hin und her bewegen lassen. Je mehr desto besser bei gleichem Gewicht oder Volumen des Akkus. Silizium an der Anode einer Lithium-Ionen-Batterie hätte den großen Vorteil, dass sich die Zahl der bewegten Lithium-Ionen deutlich erhöhen würde, sagt Hüsing. „Jetzt

zielt designen, sondern auch die chemischen Zusammensetzungen können variiert werden. „Das macht das Feld enorm vielseitig und breit. Letztendlich kann man mit Sol-Gel-Prozessen aus Sand faszinierende Batteriematerialien erzeugen. Ich kann aber vergleichbare Vorstufen nehmen und daraus auch Wundpflaster Vliese oder Arzneistofftransporter für die kontrollierte Wirkstofffreisetzung herstellen. An solchen Dingen arbeiten wir.“

Während die Wundpflaster Vliese aus SiO<sub>2</sub>-Fasern schon marktreif sind, gilt es bei Lithium-Ionen-Batterien mit Silizium als neuem Speichermaterial noch etliche technologische Hürden zu bewältigen, räumt Nicola Hüsing ein. Das Prinzip an sich ist einfach: Wieviel Strom man einer Batterie entnehmen kann, hängt davon ab, wieviele Ionen sich zwischen Anode und Kathode hin und her bewegen lassen. Je mehr desto besser bei gleichem Gewicht oder Volumen des Akkus. Silizium an der Anode einer Lithium-Ionen-Batterie hätte den großen Vorteil, dass sich die Zahl der bewegten Lithium-Ionen deutlich erhöhen würde, sagt Hüsing. „Jetzt

Heuer wurde die 46-jährige, aus Rieda-Wiedenbrück in Nordrhein-Westfalen gebürtige Forscherin, die schon in



BILD: SN/ANDREAS KOLARIK FOTOGRAFIE

# Teamwork, Neugier und Wissensdurst

**A**n der Universität Mozarteum wird seit Beginn des Wintersemesters mit dem Pre-College Salzburg für talentierte Jugendliche ein neuer musikalischer Universitätslehrgang angeboten. Der Lehrplan beinhaltet neben dem Instrumental- oder Ge-

sangsunterricht (Zentrales Künstlerisches Fach) eine Vielzahl weiterer Fächer, darunter Rhythmustraining, Körperschulung (inkl. Umgang mit Bühnenangst), Improvisation, Komposition, Kammermusik, Chorgesang, Streicherschule, ein Internetskurs Theorie, Musiktheorie intensiv sowie für alle ab 16 Jahren das Pflichtfach Klavier. Mozarteum-Professor Georg Steinschaden, Leiter des Pre-College, gibt im Interview Auskunft zu den Zielen und Werten des neuen Lehrgangs und erläutert, warum die jungen Talente trotz der vielen Fächer nicht überfordert werden.

## UN: Was wird das Pre-College den Jugendlichen im Idealfall bieten?

George Steinschaden: Es geht nicht um Ausbildung alleine, es geht vor allem um Bildung! Eine einseitige Artistik am Instrument ist nicht mehr zeitgemäß. Ziel des Pre-College ist es demzufolge, im Sinne der Begabtenfindung und Begabtenförderung, frühzeitig talentierte Jugendliche zu erfassen und sie sowohl in ihrem „Zentralen Künstlerischen Fach“ als auch in einem breiten musikalischen Umfeld zu fördern – damit sie dann international bestehen können. Natürlich muss dazu auch am Instrument oder mit der Stimme eine profunde Technik vorhanden sein, aber das eine schließt das andere ja nicht aus, ganz im Gegenteil: Das eine gehört zum anderen.

## UN: Wie sind Sie auf dieses Teamwork als Ergänzung zum künstlerischen Einzelunterricht gekommen?

Als ich noch Student war, hat dies mein ehemaliger Klavier-Professor Peter Lang oft mit uns in seiner Klasse gemacht. Wir sind am Wochenende zusammen gesessen, haben uns Opern angehört, Querverbindungen hergestellt – all diese Dinge. Von diesem gemeinsamen Unterricht profitiere ich noch heute, also dachte ich mir, das wäre doch auch für das Pre-College ideal.

## UN: Stichwort Klavier: Warum ist das ein Pflichtfach für alle ab 16?

Das liegt nicht daran, dass ich selbst Pianist bin, sondern weil es wichtig für alle Musikerinnen und Musiker ist, welche einstimmige Instrumente spielen. Um die Werke, die ich singe oder spiele, verstehen zu können, muss ich auch die tonale Struktur verstehen, und dazu brauche ich ein mehrstimmiges Instrument. Wer sich heut-



Georg Steinschaden

**Georg Steinschaden, Leiter des neuen „Pre-College“ an der Universität Mozarteum hat ganz genaue Vorstellungen, wie talentierte Jugendliche optimal zu fördern sind.**

Sein Credo lautet „Bildung statt Ausbildung“.

THOMAS MANHART

nein, denn es hat nichts damit zu tun, sie mit Wissen vollzustopfen. Da können Fragen auftauchen, die vielleicht im Moment noch gar nicht beantwortbar sind, aber wir wollen die Neugierde und das Staunen wecken, all diese Dinge, die einen kreativen Prozess erst möglich machen. Leistungsbereitschaft aus der Neugierde heraus, nicht aus dem Druck von oben.

## UN: In welcher Beziehung steht das neue Pre-College eigentlich zum bisherigen Leopold Mozart Institut für Begabungsförderung am Mozarteum?

Das Leopold Mozart Institut gibt es seit 1. Oktober in der Form, wie es bestanden hat nicht mehr. Der Name wird zwar nicht verschwinden, aber er wird zukünftig anders verwendet. Die Strukturen werden so aussiehen: Wir haben das Pre-College mit allen jungen Studierenden. Aus diesem Pre-College heraus gibt es eine Begabungsförderung oder Hochbegabungsförderung, wie immer man es nennen will. Daneben wird es eventuell auch noch eine Wettbewerbsschiene und die Musikermedizin geben. Da ist noch einiges in der Schwebe und wird erst im Detail gestaltet. Darüber kommt schließlich ein „Dach“ – das heißt dann wieder Leopold Mozart Institut.

## UN: Können Sie uns auch schon ein paar Fakten zu den Zulassungsprüfungen und der Alterstruktur der Pre-College-Studierenden verraten?

Die Zulassungsprüfungen waren im Juni, sodass wir jetzt mit circa 90 Kindern und Jugendlichen ins Wintersemester starten. Die Jüngsten sind 10 Jahre alt, der Großteil ist zwischen 14 und 17 Jahren. Instrumentalisten können das Pre-College bis zum Alter von 20 Jahren besuchen, Sänger – die erst ab 16 aufgenommen werden – bis zum Alter von 22 Jahren. Die Bandbreite reicht aktuell vom Department für Streich- und Zupfinstrumente über die Blas- und Schlaginstrumente, Sängerinnen und Sänger bis hin zu den Tasteninstrumenten. Die Kosten für das Pre-College betragen 500 Euro pro Semester, wobei wir uns an den durchschnittlichen Gebühren österreichischer Musikschulen orientiert haben.

Diese kleinen Bausteine (Partikel) lassen sich zu Kugeln, Fasern, Schichten, Pulver oder Formkörpern, wie z.B. Aerogele verarbeiten. „Nicht nur Größe und Form von Partikeln lassen sich ge-

wird Graphit als Material an der Anode eingesetzt. Das hat maximal eine Kapazität von 350 Milliamperestunden pro Gramm. Silizium hätte eine Kapazität von über 2000 Milliamperestunden pro Gramm.“

Und wo liegt der Haken? Derzeit wird eine Einführung von Silizium als Anodenmaterial noch durch eine Reihe technologischer Probleme verhindert. Diese lassen sich alle darauf zurückführen, dass sich das Silizium im Zuge der Lade/Entladevorgänge bis zu 300 Prozent ausdehnt, was enorme Anforderungen an alle Batteriekomponenten mit sich bringt. Zudem müssen etliche Details verbessert werden, aber das ändert nichts an der Tatsache, dass der Einsatz von Silizium als Speichermaterial in Batterien einer der vielversprechendsten Wege in der Akku-For-

schung ist“, sagt Hüsing. Sie und ihre Gruppe arbeiten in der Akku-Forschung eng mit dem Austrian Institute of Technology AIT in Wien, der TU Wien und dem CEST Kompetenzzentrum für elektrochemische Oberflächentechnologie in Wiener Neustadt zusammen. Noch heißt es zwar warten auf die Batterierevolution, aber es ist viel in Bewegung bei besseren elektronischen Energiespeichersystemen mit Sand.