

Fortsetzung von Seite W1

Kompostierbare Food-Container

Der Materialchemiker Bismarck verfolgt in seiner Forschung andere Pläne und erforscht echte Kunststoffalternativen. Seit zwei Jahren tüftelt er an auf Papier basierenden, kompostierbaren Essensbehältnissen für Flugzeugspeisen. „Wir benutzen dazu eine Kombination aus Papierfasern und Nanozellulose“, erklärt er.

Die Herausforderung dabei: „Das Essen wird zubereitet und dann erst bei minus 80 Grad schockgefroren und später im Flugzeug bei 180 Grad wieder aufgetaut und serviert. Dabei darf keine Flüssigkeit auslaufen, auch keine Farbe etwa von einem ölhaltigen Curry.“ Derzeit werden die von Bismarcks Forschungsgruppe entwickelten Behältnisse von einer asiatischen Fluglinie getestet. Der Wiener Forscher ist zuversichtlich: „Unser Geschirr kann nach der Benutzung mitsamt den Essensresten kompostiert werden oder in die Biogasanlage kommen, wo wieder Zellulose zurückgewonnen wird.“

Vielschichtiges Problem

Auch wenn das Hauptaugenmerk häufig auf Verpackungsmaterialien liegt, sollten die vielen anderen umweltbelastenden Kunststoffquellen nicht außer Acht gelassen werden. Erst jüngst ließ etwa eine im Fachmagazin *Dyes and Pigments* publizierte Studie der University of Leeds aufhorchen, derzufolge bei jedem Waschen von Textilien synthetische Mikrofasern freigesetzt werden. Diese machen mehr als ein Drittel aller Kunststoffe im Meer aus.

Völlig verdammen will Bismarck Bio-Kunststoff übrigens nicht. „Es ist natürlich nicht alles schlecht daran“, räumt der Materialchemiker ein. Zumindest werde beim Kompostieren oder Verbrennen von Bioplastik nur so viel CO₂ freigesetzt, wie die Pflanze aufgenommen hat, aus der der Kunststoff hergestellt wurde. Bleiben die Problematiken einer exzessiven Nutzung von Nahrungsmittelpflanzen als Ersatz für fossile Rohstoffe. Ein Teufelskreis.

Sechs Wege für Klimaschutz

Forscher zeigen wichtigste Bereiche für echten Wandel.

Um bis 2050 den CO₂-Ausstoß auf null zu reduzieren sind tief greifende Veränderungen nötig. Internationale Forscher, darunter auch aus Österreich, haben in einer neuen Studie (*Pnas*, 20. 1.) sechs gesellschaftliche Kippmechanismen identifiziert, die den Wandel auslösen könnten: Bei der Energieerzeugung ist v. a. die Politik gefordert, um fossile Brennstoffe zu ersetzen. Städte müssen klimafreundlicher bauen. Das Finanzsystem soll Gelder aus klimaschädlichen Branchen abziehen. Die Gesellschaft muss Klimaschutz als soziale Norm anerkennen. Nachhaltigkeit im Bildungssystem soll möglichst früh gelehrt werden. Und Verbraucherinformationen müssen Klima-Angaben wie den Ausstoß von Treibhausgasen enthalten. Die Mechanismen würden sich gegenseitig verstärken und den Weg in die Nachhaltigkeit beschleunigen, schreiben die Forscher. (APA/däü)

Was heißt „typisch Beethoven“?

Musikwissenschaft. Im heurigen Beethoven-Jahr werden die Werke des reifen Genies allgegenwärtig sein. Das wenig bekannte Frühwerk ist Gegenstand neuer Forschungen.

VON ERIKA PICHLER

Beethoven habe im Grunde „die ganze Zeit Zukunftsmusik geschrieben“, sagt der Pianist Igor Levit, der Ende vergangenen Jahres mit dem Internationalen Beethoven-Preis der Stadt Bonn ausgezeichnet wurde. Er hatte zuvor mit seiner Einspielung der 32 Klaviersonaten Ludwig van Beethovens Furore gemacht. Ob Levits hohe Wertschätzung auch die frühen Bonner Werke Beethovens einschließt, ist nicht bekannt. Sind doch etwa die drei in der rheinischen Stadt komponierten „Kurfürsten-Sonaten“ nicht einmal Teil der offiziellen Sonatenzählung.

Bonner Frühwerk auf der Spur

Das Bonner Frühwerk des jungen Beethoven wurde bisher nicht nur selten zur Aufführung gebracht, sondern auch von der Musikwissenschaft kaum in den Blick genommen. Es umfasst rund 40 Werke verschiedener Gattungen – Lied, Konzertarie, Sonate, Variation, Kammermusik, Klavierkonzert, Ballett und Kantate. Dieses frühe Schaffen passe, wie auch manches weniger bekannt gewordene spätere Werk, nicht zum Bild des „heroischen Beethoven“, sagt der Musikwissenschaftler John David Wilson. Er beschäftigt sich an der Abteilung „Musikwissenschaft“ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften seit sechs Jahren mit der Bonner Hofmusik zu Zeiten des jungen Beethoven.

Kurfürstliche Hofkultur

Als „typisch Beethoven“ gelten aus seiner Sicht immer dessen „ungeradzahligen“ Symphonien, die Oper „Fidelio“, die „Rasumowsky-Quartette“ oder das fünfte Klavierkonzert – „Musik von ungeheurer Energie und dramatischer Kraft“. Die Bonner Kompositionen hingegen würden allzu oft als „noch nicht Beethoven“ eingestuft, ohne sie wirklich unter die Lupe zu nehmen. Wilson: „Darunter gibt es aber wahre musikalische Schätze.“

Wilson's Buchprojekt „Der junge Beethoven, oder Beethoven der Jüngere“, das erst nach dem Beet-



Der Musikwissenschaftler John David Wilson birgt wahre musikalische Beethoven-Schätze.

[Paolo Focherini-Coizzi]

hoven-Jubiläumsjahr 2020 abgeschlossen werden wird, soll diese wissenschaftliche Lücke füllen. Der Titel versteht sich als Verweis darauf, dass Ludwig van Beethoven der Enkel eines namensgleichen und von ihm sehr verehrten Hofkapellmeisters war. Überhaupt ist ein Anliegen des Buches herauszuarbeiten, wie sehr Beethoven, der meist als revolutionäres Originalgenie des 19. Jahrhunderts betrachtet wird, in der Hofkultur des 18. Jahrhunderts verankert war.

Immerhin sei Bonn bis 1794 als kurkölnische Haupt- und Residenzstadt das politische und kulturelle Zentrum einer großen Region gewesen, sagt Wilson. Die Stadt sei mit nur 20.000 Einwohnern zwar relativ klein im Vergleich zum etwa zehnmals so bevölkerungsreichen Wien gewesen, jedoch nicht minder stark durch den Hof geprägt – und durch im Vergleich zur Kaiserstadt flachere soziale Hierarchien. Zudem habe be-

sonders der habsburgische Kurfürst Maximilian Franz nicht nur eine riesige Musikbibliothek von Wien nach Bonn mitgebracht, sondern auch sehr hohe musikalische Ansprüche.

Um ein klares Bild der ehemaligen Bonner Musikkultur zu bekommen, sei wichtig, das Repertoire der Hofkapelle, mit der Beethoven täglich arbeitete, kennenzulernen sowie die Erwartungen und den Geschmack seiner Zuhörer und Förderer besser zu verstehen. Pionierarbeit sei auch gewesen, erstmals die Bonner Kompositionen der gleichaltrigen Kollegen Beethovens – der jungen kurkölnischen Hofmusiker Anton Reicha sowie Bernard und Andreas Romberg – zu bewerten. „Vor diesem Hintergrund kann man spannende neue Fragen stellen“, sagt Wilson: „Was war an Beethovens Musik typisch oder untypisch? Was hat das Bonner Publikum als die Stärke und Schwäche seiner Musik emp-

funden? Was hat er von dieser frühen Konkurrenz gelernt?“

Erster Kontakt zum Mäzen

Das bekannteste Werk aus den Bonner Jahren ist die pathetische Trauerkantate auf den Tod Kaiser Josephs II. Ihre Einleitung habe Beethoven 15 Jahre später für die Florestan-Arie „recycelt“, sagt Wilson. Noch bezeichnender für diese Schaffensphase sei jedoch die ein Jahr vor der Abreise nach Wien entstandene „Musik zu einem Ritterballett“. Neben dem Charme und Humor dieses Balletts sei auch ein biografisches Detail bemerkenswert. „Beethovens Autorschaft wurde nicht bekannt gegeben, sondern Graf Ferdinand Waldstein heftete sie sich auf die Fahnen. Beethoven empfand das allerdings nicht als Verlust, sondern gewann dadurch viel – die Unterstützung eines mächtigen Wiener Fürsten und die Gelegenheit, ein eigenes Theaterwerk zu inszenieren.“

Erstes Doppler-Labor in Klagenfurt eröffnet

Videotechnik. Neue technische Grundlagen für das Streamen von digitalen Medien sollen erforscht werden.

Mit einem Festakt hat die Universität Klagenfurt diese Woche ihr 50-jähriges Bestehen gefeiert und gleichzeitig – quasi als Geburtstagsgeschenk – die Eröffnung ihres ersten Christian-Doppler-Labors zelebriert. An der gemeinsam mit dem Multimedia-Unternehmen Bitmovin betriebenen und vom Digitalisierungsministerium geförderten Forschungseinrichtung sollen in Zukunft neue Technologien zur Videoübertragung entwickelt werden.

Ruckelfreie Qualität

Ziel des „Athena“ getauften Labors: Lösungen für die nächste Generation qualitativ hochwertiger Live- und On-Demand-Videos bei gleichzeitig geringerer zeitlicher Verzögerung und niedrigeren Speicher- und Vertriebskosten zu finden. „Der zunehmende Wettbewerb zwischen Online-Videoproduzenten wird den Innovationsbedarf beschleunigen. Wir

loten stets das Optimum zwischen Kosten, Qualität des Nutzererlebnisses und zunehmender Komplexität der Inhalte aus“, so Christian Timmerer, Leiter des Doppler-Labors und Professor an der Universität Klagenfurt. Eine „ideale Kopplung von Forschung und Innovation“ sieht Rektor Oliver Vitouch in dem neuen Labor.

Mit einem Budget von rund 4,7 Millionen Euro – 2,7 Millionen davon kommen aus der öffentlichen Hand – wird in den nächsten sieben Jahren an neuen Werkzeugen und Methoden für die Codierung, den Transport und die Wiedergabe von Videos gearbeitet. Die Grundlage dafür ist ein Streaming Standard (MPEG-DASH), der von den Bitmovin-Gründern Stefan Lederer und Christopher Müller an der Uni Klagenfurt entwickelt wurde und derzeit von vielen internationalen Streaming-Anbietern verwendet wird. (APA/däü)

Neuer Risikofaktor für Fehlgeburten entdeckt

Medizin. Unterschiede in der Progesteron-Produktion geben laut Wiener Forscherinnen wichtige Hinweise.

„Erfolg sieht für mich jetzt anders aus“, konstatierte US-Sängerin und Popkultur-Ikone Beyoncé unlängst mit Verweis auf ihre Fehlgeburten. In der Jänner-Ausgabe des Magazins „Elle“ sprach die dreifache Mutter erstmals offen darüber. Immer noch sind Fehlgeburten ein Tabuthema. Dabei erleben jüngsten Studien zufolge Frauen mehr Fehlgeburten, als sie Kinder gebären.

Einen neuen Hinweis auf einen Mechanismus, der eine Rolle bei wiederkehrenden Fehlgeburten spielen dürfte, hat ein Forschungsteam um Sigrid Vondra von der Med-Uni Wien entdeckt (*Journal of Lipid Research*). Die Wissenschaftlerinnen untersuchten bestimmte Zellen, die während der Schwangerschaft an der Produktion des Hormons Progesteron beteiligt sind. Dieses nimmt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Plazenta an der Gebärmutterwand ein. Während

unter normalen Umständen die Eierstöcke Progesteron produzieren, übernimmt nach rund sechs Wochen Schwangerschaft die Plazenta die Produktion. Diese Übergabe stellt einen entscheidenden Faktor bei der Aufrechterhaltung von Schwangerschaften dar.

Wandernde Zellen wichtig

Manche der Zellen in der Plazenta, die Progesteron produzieren, wandern in die Gebärmutter-schleimhaut, wo sie dabei beteiligt sind, Blutgefäße umzustrukturieren. Bei Frauen, die bereits mehrere Fehlgeburten hatten, zeigte sich, dass in wandernden Zellen geringere Konzentrationen eines Enzyms zu finden waren, das bei der Umwandlung von Cholesterol in Progesteron wesentlich ist. Ein Hinweis darauf, dass die Progesteronproduktion in den wandernden Zellen vor allem zu Beginn von Schwangerschaften entscheidend sein könnte. (APA/cog)